QE
829
S43
Ent.

W. Fenkes

SYSTEMATISCHE ÜBERSICHT

DER

FOSSILEN MYRIOPODEN, ARACHNOIDEEN UND INSEKTEN

VON

SAMUEL H. SCUDDER
IN CAMBRIDGE MASS.

(SONDERABZUG AUS ZITTEL, HANDBUCH DER PALÆONTOLOGIE
I. ABTHEILUNG. PALÆOZOOLOGIE. BD. II.

MÜNCHEN UND LEIPZIG.
DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG.
1885.

Verlag von R. OLDENBOURG in München und Leipzig.

Handbuch der Palaeontologie.

Unter Mitwirkung von

Dr. A. Schenk in Leipzig und **S. H. Scudder** in Boston

herausgegeben von

Karl A. Zittel,

Professor an der Universität in München.

Unter den beschreibenden Naturwissenschaften befindet sich die Palaeontologie in einer stürmischen Entwicklung. Fast täglich fliesst ihr aus allen Theilen der Erde neues Material, häufig von höchster Wichtigkeit, zu und schon droht die Fülle der gewonnenen Thatsachen zu einer unübersehbaren Masse anzuwachsen.

Schon aus diesem Grunde gehört ein Handbuch, welches in gedrängter Form eine Uebersicht des dermaligen Zustandes dieser Wissenschaft bietet, zu einem Bedürfnis, das ebenso lebhaft vom Geologen, Zoologen und Botaniker, wie vom Palaeontologen selbst empfunden wird.

War früher die geologische Richtung in der Palaeontologie entschieden mafsgebend, so beanspruchen jetzt, seitdem durch den Einflufs der Descendenztheorie das Band zwischen den ausgestorbenen und noch jetzt lebenden Organismen fester geknüpft ist, Systematik und Stammesgeschichte (Phylogenie) eine nicht minder sorgfältige Behandlung. Seit der Einführung der mikroskopischen Untersuchungsmethode in die Palaeontologie hat sich überdies ein neues Gebiet eröffnet, das die wichtigsten Ergebnisse in Aussicht stellt, bis jetzt aber in palaeontologischen Lehrbüchern noch kaum berührt wurde.

Das Werk will nicht allein den Anfänger und Autodidakten in die Elemente der Wissenschaft einführen, sondern es beabsichtigt auch eine gründliche Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Palaeontologie zu geben, wie sie der Fachmann oder der Vertreter verwandter Wissenschaften bedarf.

Im systematischen Theil ist darum die gedrängteste Kürze mit möglichster Reichhaltigkeit zu vereinigen gesucht.

Zahlreiche Illustrationen von charakteristischen Leitversteinerungen kommen dem Bedürfnis des praktischen Geologen entgegen. Die Holzschnitte sind ohne Ausnahme völlig neu und werden zum grofsen Teil nach Originalzeichnungen ausgeführt, welche die Herren Conrad Schwager und Schlotterbeck, sowie die Herren Gustav Keller, E. Strassberger und B. Graeser mit seltener Meisterschaft und Sachkenntnis nach der Natur entwerfen und welche in der xylographischen Kunstanstalt des Herrn Joseph Walla geschnitten werden.

Das Werk ist auf 2 Abtheilungen berechnet, deren erste die **Palaeozoologie** in 3 Bänden, deren zweite die **Palaeophytologie** in einem Bande umfasssen wird. Die Ausgabe des Werkes erfolgt unter vorstehendem Titel **in deutscher Sprache** und gleichzeitig auch **in französischer Sprache** unter dem Titel:

TRAITÉ DE PALÉONTOLOGIE

par

Karl A. Zittel,

Professeur à l'Université de Munich

avec la collaboration

de MM. Dr. A. Schenk et S. H. Scudder

traduit par

le Dr. Charles Barrois

avec la collaboration

de MM. Dupouchelle, Ch. Maurice, A. Six.

Von dem Werke sind bis Ende des Jahres 1886 die **auf Seite 3 des Umschlages verzeichneten Lieferungen** bereits erschienen.

QE
829
S43
ENT

SYSTEMATISCHE ÜBERSICHT

DER

FOSSILEN MYRIOPODEN, ARACHNOIDEEN UND INSEKTEN

VON

SAMUEL H. Hubbard SCUDDER
IN CAMBRIDGE MASS.

(SONDERABZUG AUS ZITTEL, HANDBUCH DER PALÆONTOLOGIE
I. ABTHEILUNG. PALÆOZOOLOGIE. BD. II.

SMITHSONIAN
DEC 8 1981
LIBRARIES

MÜNCHEN UND LEIPZIG.
DRUCK UND VERLAG VON R. OLDENBOURG.
1885.

2. Classe. **Myriopoda. Tausendfüssler.***)

(Bearbeitet von Samuel H. Scudder in Cambridge, Mass.)

Die Myriopoden sind wurmähnliche Gliederthiere, bei welchen der Kopf einen einfachen Abschnitt bildet, der nur ausnahmsweise Theile der unmittelbar darauffolgenden Körpersegmente in sich aufnimmt. Der übrige Körper besteht aus einer meist langen Reihe gleichartiger Ringe (Segmente), von denen jedes 1 oder 2 Paar feiner, gegliederter, mit Klauen bewaffneter Gliedmassen trägt. Eine Differenzirung zwischen Thorax und Abdomen findet nicht statt. Am Kopf stehen zwei kurze, gegliederte und meist sehr einfache Antennen, ferner zwei Ocellen oder gehäufte Punktaugen und zwei bewegliche Kieferpaare. Bei einer Gruppe (*Chilopoda*) dienen 2 Paar von Anhängen, welche hinter einander auf zwei gesonderten Segmenten stehen, als Mundorgane. Die Respiration wird mittels an den Leibessegmenten befindlicher Tracheen (*Spiracula*)

---

*) Literatur.

Bertkau, P. L. Einige Spinnen und ein Myriapode aus der Braunkohle von Rott. (Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. 4. Ser. Bd. V.) Bonn 1878. 8°.

Dawson, J. W. On a chilognathous Myriapod from the coal formation of Nova Scotia (Quart. journ. geol. Soc. vol. XVI, figs.). London 1859. 8°.

Dohrn, A. Julus Brassi (Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. 3. Ser. Bd. V). Bonn 1868. 8°.

Giebel, C. G. Die Insecten und Spinnen (incl. Myriopoden) der Vorwelt. Leipzig 1856 8°.

Koch, C. L. und *Berendt, J. C.* Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriopoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. Mit 17 lith. Tafeln. Berlin 1854. Fol. Enthält viele Zusätze von *Menge*.

Meek, F. B. and *Worthen, A. H.* Articulated fossils of the coal measures. (Geol. Survey of Illinois vol. III, figs.). 1868. 8°.

Peach, B. N. On some fossil Myriapods from the lower old red sandstone of Forfarshire. (Proceed. roy. phys. Soc. Edinb. vol. VII, pl.) Edinburgh 1882. 8°.

Scudder, S. H. On the carboniferous Myriapods preserved in the Sigillarian stumps of Nova Scotia. (Mem. Bost. Soc. nat. hist. vol. II, figs.) Boston 1873. 4°.

— Archipolypoda, a subordinal type of spined Myriapods from the carboniferous formation. (Ibid. vol. III pl. 10—13.) Boston 1882. 4°.

— The affinities of Palaeocampa. (American journ. of Science ser. 3 vol. XXIV.) New-Haven 1882. 8°.

— Two new and diverse types of carboniferous Myriapods. (Mem. Bost. Soc. nat. hist. vol. III.) Boston 1884. 4°.

Woodward, H. On Euphoberia Brownii. (Geol. Mag. vol. VIII) London 1871. 8°.

bewerkstelligt; Tracheenöffnungen sind allerdings bei den Pauropoden noch nicht beobachtet worden.

Unsere Kenntniss über Morphologie, systematische Stellung und Umfang der Myriopoden-Classe wurde in neuester Zeit wesentlich vermehrt. Die Entdeckung des kleinen *Pauropus* durch Lubbock und die Untersuchung dieser und verwandter Formen durch Ryder u. A. haben zur Aufstellung einer neuen, den bisherigen Ordnungen der *Chilopoda* und *Diplopoda* gleichwerthigen Gruppe geführt. Die Untersuchungen über den Bau des *Peripatus* haben die älteren Ansichten bezüglich der verwandtschaftlichen Beziehungen der Myriopoden zu anderen Arthropoden modificirt und der erst in den letzten Decennien gelungene Nachweis seltsamer Formen von Tausendfüsslern in devonischen und carbonischen Ablagerungen hat eine ungeahnte Mannigfaltigkeit in der Organisation gerade der ältesten Typen enthüllt. Die Beziehungen zwischen fossilen und recenten Myriopoden sind weit wichtiger und interessanter als bei den Arachnoideen und Hexapoden; dass dieselben hin und wieder geradezu überraschen, wird die nachstehende kurze Uebersicht der Organisation und Entwickelung der verschiedenen Gruppen zeigen.

Die *Pauropoda* und *Diplopoda* durchlaufen ein echtes Larvenstadium, in welchem der Körper, kurz nachdem er das Ei verlassen, erheblich kürzer als in späteren Entwickelungsstadien ist und an den 3 vorderen Leibessegmenten je 1 Beinpaar trägt. Diese Zahl wird nicht überschritten, obwohl im reifen Zustand sowohl die 3 vorderen als auch die darauffolgenden Segmente mit je 2 Gliedmassenpaaren ausgestattet erscheinen. Bei den *Chilopoda* dagegen gibt es, obwohl sich die Gliedmassen der vorderen Segmente früher als die der hinteren entwickeln, kein eigentliches Larvenstadium, oder vielmehr dasselbe bleibt permanent, indem sich die vorderen Beinpaare zu Hilfsorganen der Manducation umwandeln, während die hinteren Leibessegmente nur je 1 Beinpaar erhalten.

Das Larvenstadium und die darauf folgende mehr oder weniger vollständige Metamorphose der höheren Insecten wird von manchen Autoren als eine secundäre Nachentwickelung betrachtet und soll darum in keiner Weise jene wichtigen Aufschlüsse über die Stammesgeschichte gewähren, welche sich aus der Ontogenie bei anderen Abtheilungen des Thierreichs so häufig ergeben. Diese Ansicht scheint in dem Vergleich der recenten und fossilen Myriopoden eine Stütze zu finden. Die Larvenmerkmale der recenten Myriopoden beschränken sich auf die Verkürzung des Leibes, auf den Mangel an Gliedmassen an den

hinteren Segmenten und besonders auf die eigenthümliche Ausbildung der Fusspaare an den dem Kopf unmittelbar folgenden Leibesringen. Diese Beschaffenheit der vorderen Segmente gleicht in gewissem Sinne dem Bau des Thorax bei den Insecten, mit deren Larven die jungen Myriopoden überhaupt sehr grosse Aehnlichkeit besitzen. Bei den Chilopoden wird das genannte Larvenstadium im ganzen späteren Leben beibehalten, bei den anderen Ordnungen der Myriopoden macht es sich wenigstens dadurch geltend, dass die vorderen Segmente nur 1 Fusspaar erlangen. Diese Differenzirung fehlt den paläozoischen, allerdings nur in reifem Zustand bekannten Typen, da sich bei ihnen die Ringe unmittelbar hinter dem Kopf in keiner Weise von den übrigen unterscheiden. Bei einer fossilen Gruppe (*Archipolypoda*), welche in gewisser Hinsicht den recenten *Diplopoda* entspricht, trägt jedes Segment 2 Paar Gliedmassen, während bei einer zweiten, (*Protosyngnatha*) welche sich in gleicher Weise den recenten *Chilopoda* zur Seite stellt, nur je 1 Beinpaar vorkommt. Betrachtet man bei den lebenden Myriopoden die Differenzirung der Segmente (oder Segmentanhänge) unmittelbar hinter dem Kopf als eine secundäre Entwickelung, oder gewissermassen als ein Anfangsstadium einer zu erwerbenden Metamorphose, so darf man vielleicht die *Archypolypoda* als die Prototypen der Diplopoden und wohl auch der Pauropoden, die *Protosyngnatha* dagegen als die Ahnen der Chilopoden ansehen.

Unter dieser Voraussetzung hat zwischen den recenten und paläozoischen Diplopoden und Chilopoden eine fundamentale Verschiedenheit bestanden: bei den einen entsprachen fast auf der ganzen Körperlänge jedem Dorsalschild auf der Bauchseite 2 mit Fussanhängen versehene Ventralschilder, während bei den anderen jedem Dorsalschild ein einfaches Ventralschild correspondirte. Es entsteht nun die interessante Frage, ob sich der ursprüngliche Zustand, aus welchem diese Differenzirung hervorging, und ferner die ganze Richtung der Entwickelung ermitteln lässt.

Zur Entscheidung dieser Frage muss zunächst die Homologie der dorsalen und ventralen Schilder bei den *Diplopoda* und *Chilopoda* sicher gestellt werden, oder mit anderen Worten, es ist zu prüfen, ob die Dorsalschilder der Diplopoden zusammengesetzt, oder ob die Ventralschilder derselben als Untersegmente zu betrachten sind.

Die Ontogenie der recenten Formen zeigt nun, dass bei den Diplopoden 2, bei den Chilopoden 1 Beinpaar an jedem ursprünglichen Somiten hinter der Kopfregion hervorsprossen. Daraus könnte man folgern, dass die Dorsalschilder beider Gruppen einander homolog und dass die Ventralschilder der Diplopoden als Subsegmente zu betrachten

seien. Allein diese Antwort geben die paläontologischen Thatsachen keineswegs und auch die Anwesenheit von Stigmata auf jedem Ventralschild der Diplopoden, während sie bei den Chilopoden in der Regel auf alternirenden Segmenten vorkommen, spricht gegen obige Auffassung. Alle carbonischen Archipolypoden zeigen deutlich eine zusammengesetzte Beschaffenheit ihrer Segmente. Es waren nicht allein die Ventralschilder beträchtlich umfangreicher und bedeutender als bei den recenten Dip'opoden, sondern einige Gattungen trugen sogar neben grossen Stigmata ausserhalb der Beine 1 Paar segmentirter Organe dicht neben der Mittellinie jeder Ventralschuppe; auch das Dorsalschild war deutlich in ein vorderes und hinteres Feld getheilt. Bei einigen Formen zeigt sich diese Theilung bestimmter als bei anderen, ja zuweilen ist dieselbe so weit getrieben, dass man namentlich bei gewissem Erhaltungszustand an eine vollständige Trennung glauben könnte. Bei den ältesten devonischen Formen aus dem Old red Sandstone von Schottland scheint dieselbe wirklich auch vorhanden zu sein. Daraus ergibt sich eine offenbare Theilung sowohl der dorsalen als ventralen Schilder in jedem Segment, sowie eine Reihe von alternirenden grösseren und kleineren Segmenten, von denen nur die ersteren dorsale Hautanhänge, beide jedoch ein Beinpaar tragen. Einen derartigen ursprünglichen Zustand der Körpersegmente lässt keine embryologische Thatsache bei den recenten Myriopoden vermuthen; die frühesten Stadien zeigen wenigstens bei den Diplopoden Nichts, was nicht erst nach der paläozoischen Periode eingetreten wäre, und somit Nichts, was auf eine Vorgeschichte des jetzigen befestigten Zustandes hinwiese. Daraus dürfte hervorgehen, dass die Dorsalschilder der Diplopoden zusammengesetzt und hervorgegangen sind aus zwei getrennten Schildern und dass durch eine spätere, ähnliche Entwickelung auch die Ventralschilder der vorderen Segmente consolidirt wurden und je 1 Fusspaar verloren.

Nach dieser Auffassung würde auch eine Linie von den *Chilopoda* durch die *Protosyngnatha* zu dem einfachsten Urtypus zurückführen. Allein der andere Zweig ist zuerst in den Erdschichten aufgefunden worden und das Auftreten von Archipolypoden beweist klar, dass das Auftreten des Myriopoden-Stammes thatsächlich mit dem erstmaligen Erscheinen von Landthieren überhaupt zusammenfällt. Da nun einige carbonische Formen amphibische Lebensweise führten, so wird die Vermuthung bekräftigt, dass auch die Tausendfüssler aus Wasserbewohnern hervorgegangen sind.

Fossile Myriopoden wurden zuerst durch Westwood (in Brodie's Werk über ältere fossile Insecten von England) aus carbonischen Schichten als Lepidopteren-Larven abgebildet. Schon früher war allerdings das

Vorkommen tertiärer Tausendfüssler im Bernstein und im Süsswassergyps von Aix durch Marcel de Serres erwähnt worden, allein erst 30 Jahre später erschienen die Arbeiten von Koch, Berendt und Menge über die Bernsteinformen, welche bis heute kaum eine Ergänzung erhalten haben. Im Jahre 1859 publicirte Sir William Dawson den ersten Bericht über paläozoische Myriopoden und seit 1868 wurde unsere Kenntniss der älteren Typen wesentlich erweitert durch die Arbeiten von Dohrn, Meek und Worthen, Peach, Scudder und H. Woodward. Gegenwärtig stehen die vortertiären Tausendfüssler den tertiären an Zahl ungefähr gleich.

Die ältesten Vertreter — 2 Arten von Archipolypoden — wurden von Page und Peach aus dem Old red Sandstone von Schottland (Devon) beschrieben. In der Steinkohlenformation culminiren die *Archipolypoda*, indem sie eine ansehnliche Menge Gattungen und nahezu 30 Arten entwickeln, welche von den devonischen abweichen. Bei weitem die Mehrzahl derselben stammt aus Nordamerika, einige wenige aus Grossbritannien und eine einzige aus Deutschland. Vier unvollständig bekannte, der Gattung *Julus* zugeschriebene Arten aus dem Rothliegenden von Centraleuropa dürften gleichfalls zu den Archipolypoden gehören. Aus mesozoischen Ablagerungen ist nur eine einzige Species (*Julopsis cretacea* Heer) aus Grönland bekannt, welche entweder zu den *Archipolypoda* oder zu den *Diplopoda* gehört. Einige irrthümlich für Myriopoden gehaltene Anneliden aus dem lithographischen Schiefer (*Geophilus proavus* Germar) hat Ehlers (Palaeontographica vol. XVII p. 145) richtig gedeutet. Die tertiären Arten sind grossentheils in dem Werk von Koch und Berendt enthalten und gehören überwiegend zu den *Diplopoda* und *Chilopoda*. Weitere Formen kommen im Süsswassergyps von Aix (Provence), in der Braunkohle von Rott (Siebengebirg) und in den Green River-Ablagerungen Nordamerika's vor.

Die zeitliche und numerische Vertheilung der fossilen Myriopoden-Arten ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung.

	Devon	Steinkohlenformation	Dyas	Lias	Jura	Kreide	Eocän	Oligocän	Miocän	Pliocän	Jetztzeit
Protosyngnatha	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Chilopoda	...	...	...	...	...	...	...	17	...	...	*
Archipolypoda	2	31	(4?)	...	...	...	...	...	...	...	...
Diplopoda	...	...	...	...	...	(1?)	...	23	1	...	*
Pauropoda	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	*

1. Ordnung. **Protosyngnatha** Scudder.

Körper cylindrisch, nicht sehr stark verlängert, aus wenig Segmenten zusammengesetzt. Kopfanhänge an einer einzigen ungegliederten Masse inserirt. Jedes Leibessegment, einschliesslich der unmittelbar hinter dem Kopf folgenden, mit einer einzigen dorsalen und ventralen Platte (Schuppe) von gleicher Länge oder fast gleicher Breite, sowie einem Paar entfernt stehender kräftiger Beine. Auf der Oberseite tragen grosse, in Längsreihen angeordnete Höcker Büschel von langen Nadeln.

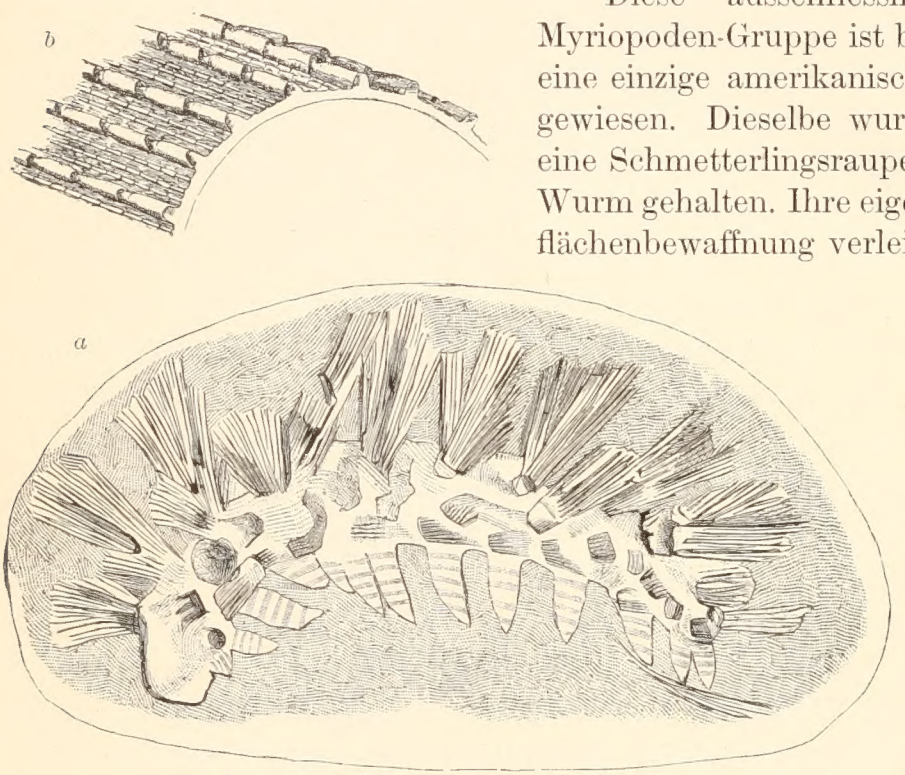


Fig. 894.

Palaeocampa anthrax Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. *a* Exemplar 2fach vergr., *b* eine Nadel in 500facher Vergr.

Diese ausschliesslich paläozoische Myriopoden-Gruppe ist bis jetzt nur durch eine einzige amerikanische Gattung nachgewiesen. Dieselbe wurde anfänglich für eine Schmetterlingsraupe, später für einen Wurm gehalten. Ihre eigenthümliche Oberflächenbewaffnung verleiht ihr ein durchaus fremdartiges Gepräge und auch die Structur der Nadeln ist höchst complicirt.

Palaeocampa Meek u. Worth. (Fig. 894). Die 10 Segmente des Körpers mit einer dorsolateralen und einer lateralen Reihe von Nadelbüscheln besetzt, von denen je einer auf jedes Segment kommt. Die Nadeln ungemein fein (etwa $^1/_{10}$ mm im Durchmesser), kaum zugeschärft, am Ende stumpf mit regelmässigen Längsstreifen und Rippen verziert. Die vorderen Nadelbüschel sind nach vorn, die hinteren nach hinten gewendet. Gut erhaltene Exemplare gleichen den Raupen von *Arctia*.

2. Ordnung. **Chilopoda** Latr.

Körper verlängert, mehr oder weniger niedergedrückt, von ziemlich gleichförmiger Dicke, mit zahlreichen Segmenten. Die Kopfanhänge sind an 2 oder mehr Segmenten befestigt, die vorderen Beine zu Hilfskauwerkzeugen umgestaltet. Jedes Körpersegment besitzt ein Fusspaar,

sowie eine einfache dorsale und ventrale Platte, welche durch eine Hautmembran verbunden sind. An letzterer sind die seitlich angesetzten, an ihrer Basis weit entfernten Beinpaare befestigt. Die Spiracula befinden sich in der Regel auf alternirenden Segmenten. Die Dorsalplatten tragen keine Stacheln, wohl aber hin und wieder seitliche Ausbreitungen. Die Geschlechtsorgane münden am hinteren Ende des Leibes.

Die ältesten Vertreter dieser Familien stammen aus dem Bernstein; einige Scolopendriden auch aus anderen Tertiärablagerungen.

Fam. *Cermatiidae*. Im Bernstein 2 Arten von *Cermatia*.

Fam. *Lithobiidae*. Mehrere Arten von *Lithobius* (Fig. 895) im Bernstein. Koch und Berendt beschreiben 3 Arten, denen Menge 7 weitere beifügt. Es ist dies die wichtigste tertiäre Myriopoden-Gattung.

Fam. *Scolopendridae*. Menge beschreibt eine Species aus dem Bernstein und erwähnt eine andere. Auch Sendel bildet eine Art aus dem Bernstein ab. Nach Keferstein macht schon Aldrovandi auf die Entdeckung einer *Scolopendra* aus dem Glarner Schiefer aufmerksam. Hope citirt 1 Art im Süsswassergyps von Aix (Provence).

Fam. *Geophilidae*. 3 Arten von *Geophilus* im Bernstein werden von Menge angeführt, aber nicht abgebildet.

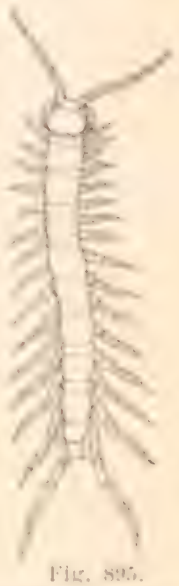


Fig. 895. *Lithobius maxillosus* Koch u. Berendt. Bernstein. $2^1/_2$ mal vergr. (Copie.)

3. Ordnung. **Archipolypoda** Scudder.

Paläozoische Myriopoden mit cylindrisch verlängertem Körper, in der Mitte der vorderen Hälfte oder des vorderen Drittheils am dicksten, aus vielen Segmenten zusammengesetzt. Kopfanhänge an einem einzigen Ring befestigt. Körpersegmente, einschliesslich der unmittelbar hinter dem Kopf folgenden, aus einem Paar Ventralplatten und einem mehr oder weniger deutlich getheilten Dorsalschild bestehend; letzteres bedeckt den Rücken und den grösseren Theil der Seiten und zerfällt in ein geripptes, häufig mit Stacheln oder Höckern geschmücktes, vorderes Stück und in ein flacheres und tieferes Hinterstück. Ventralplatten ebenso breit als der Körper; jede derselben trägt ein Paar langer, an ihrer Basis genäherter Beine, und ausserhalb derselben eine grosse, quer gestellte Athemöffnung.

Dies ist die wichtigste Ordnung fossiler Tausendfüssler. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf paläozoische Ablagerungen. Mit einer einzigen Ausnahme

gehören alle paläozoischen Myriopoden hierher; einige Familien sind auf das Devon beschränkt. Die Archipolypoden der productiven Steinkohlenformation scheinen in der neuen Welt viel zahlreicher zu sein als in der alten.

1. Familie **Archidesmidae** Peach.

Dorsalplatten kaum consolidirt, die beiden Stücke scheinbar vollständig getrennt, das vordere stärker und ausgedehnter. Körper mit mehr oder weniger deutlichen blattartigen Ausbreitungen am vorderen Theil der Segmente.

Kampecaris Page. Körper cylindrisch oder schwach niedergedrückt, vorn wenig verschmälert; seitliche Blattanhänge undeutlich, die vorderen Untersegmente wenig grösser als die hinteren. *K. Forfarensis* Page aus dem Old red von Forfarshire wurde von Page ursprünglich als ein Krebs aus der Ordnung der Isopoden beschrieben.

Fig. 896.
Archidesmus Macnicoli Peach. Devon. Forfarshire, Schottland. Nat. Gr. (Nach Peach.)

Archidesmus Peach (Fig. 896). Körper spindelförmig, niedergedrückt; die vorderen Untersegmente viel grösser als die hinteren; die Seitenwände zu breiten gerundeten Blättern ausgezogen. Ebendaher.

2. Familie **Euphoberidae** Scudder.

Rückenplatten mehr oder weniger consolidirt, aber deutlich in zwei ungleiche Theile zerlegt, wovon der vordere höher ist. Körper mit grossen, oft gegabelten Stacheln oder Höckern besetzt, die in mehreren Längsreihen angeordnet sind.

Diese Familie enthält sehr grosse, borstige Arten, von denen einige amphibische Lebensweise führten und ausser den Stigmata mit kiemenartigen

Fig. 897.
Acantherpestes major Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois.
a Exemplar ½ nat. Gr., *b* Bauchseite in nat. Gr. (*α* Branchienöffnungen, *β* Basis der Beine, *γ* Stigmata), *c* 2 Branchienöffnungen in 5facher Vergr.

Organen versehen waren; auch ihre blattartigen Gliedmassen scheinen ebenso gut zur Locomotion im Wasser wie auf dem Lande geeignet gewesen zu

sein. Sämmtliche Arten stammen aus der productiven Steinkohlenformation; die meisten aus Nordamerika.

Acantherpestes Meek u. Worth. (? *Chamionotus* Jordan) (Fig. 897). Stacheln am Ende gegabelt und in dorsale, pleurodorsale und laterale Reihen geordnet. Segmente 3 oder mehr als 3mal so breit als lang. *A. major* Meek u. Worth. erreichte die seltene Länge von 3 dm, die dicken zweiästigen Stacheln sind mehr als 1 cm lang. Bei dieser Art wurden auch die zwischen den Beinpaaren auf der Unterseite befindlichen trichterförmigen subtrigonalen Branchienöffnungen (Fig. 897*c* u. *b*[a]) entdeckt, welche erheblich kleiner sind als die linearen Stigmata (Fig. 897*b*[7]). *A. Brodiei* Scudder aus Coalbrookdale wurde von Westwood als Raupe eines Saturniden, von H. Woodward als eine Eurypteriden-Form beschrieben. *Chamionotus lithanthraca* Jordan dürfte hierher gehören.

Fig. 898.
Euphoberia armigera Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. Nat. Gr.

Euphoberia Meek u. Worth. (Fig. 898). Stacheln dornig, aber einfach zugespitzt, in subdorsale und laterale Reihen geordnet. Segmente 2—3mal so breit als lang. Etwa 12 Arten bekannt, die meisten aus Mazon Creek in Illinois. 2 Arten in England.

Amynilispes Scudder (Fig. 899). Stacheln einfach, in Dorsolateralreihen angeordnet. Segment 4mal so breit als lang. 1 Art.

Fig. 899.
Amynilispes Wortheni Scudder. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. $^2/_1$.

Eiletieus Scudder. Ohne Stacheln, aber mit grossen Höckern, welche in tiefen Seitenreihen stehen. Segmente wenig zahlreich, nicht ganz 2mal so breit als lang. *E. anthracinus* Scudder von Mazon Creek, Illinois.

3. Familie **Archijulidae** Scudder.

Dorsalplatten fast consolidirt, aber doch noch trennbar, obwohl das vordere Stück selten erheblich höher liegt als das hintere. Körper meist glatt oder mehr oder weniger reichlich mit reihenförmig angeordneten Warzen bedeckt, auf denen zuweilen Haare oder feine Stacheln sitzen.

Die hierher gehörigen Formen erinnern in ihrem Gesammthabitus viel mehr an recente *Diplopoda* als an die vorhergehenden Familien. Allein die Anwesenheit von Stacheln oder Haarborsten auf den Seiten des Körpers, die spindelförmige Gestalt des Körpers, die Länge der Beine und die ansehnliche Breite der Ventralplatten bei einigen Formen bekunden so mancherlei Beziehungen zu ihren Altersgenossen, dass sie den Archipolypoden angeschlossen wurden. Dieselben sind übrigens noch unvollständig bekannt.

Fig. 900
Trichiulus villosus Scudder. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. $^3/_2$ nat. Gr.

Sämmtliche Arten stammen aus carbonischen und dyadischen Ablagerungen von Nordamerika und Europa.

Trichiulus Scudder (Fig. 900). Segmente ganz, 3—5mal breiter als lang, dicht bedeckt mit Wärzchen, welche in Längs- und Querreihen stehen, und lange Haare tragen. 3 Arten von Mazon Creek, Illinois.

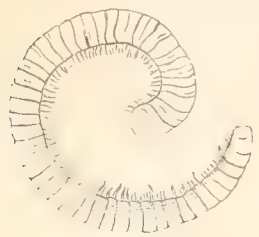


Fig. 901. *Archiulus? (Julus) Brassi* Dohrn. Rothliegendes. Lebach bei Saarbrücken. Nat. Gr.

Archiulus Scudder (Fig. 901). Segmente ganz, sehr variabel in der Grösse, aber meist 2—3 mal breiter als lang, mit nur wenigen Borsten tragenden Wärzchen. 4—5 Arten in der Steinkohlenformation von Nordamerika, davon 3 in Sigillarien-Stämmen von Nova Scolia gefunden. *Julus Brassi* Dohrn gehört hierher oder zu der folgenden Gattung und wahrscheinlich auch die 3 von Frič aus der Gaskohle von Böhmen erwähnten Arten. Dass dagegen *Palaeojulus dyadicus* Gein. aus dem sächsischen Rothliegenden auf Reste eines Farnes (*Scolecopteris elegans* Zenker) errichtet wurde, hat Sterzel (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1878 S. 417; 1880 S. 1) nachgewiesen.

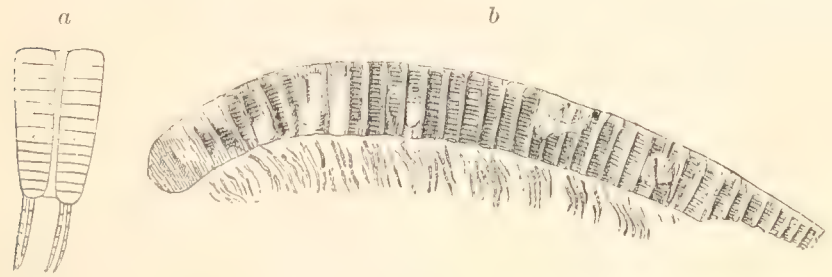


Fig. 902.
a Xylobius sigillariae Dawson. Carbon. Nova Scotia. 3/1.
b Xylobius Mazonus Scudder. Carbon. Mazon Creek, Illinois. 3/2 nat. Gr.

Xylobius Dawson (Fig. 902). Segmente wie bei voriger Gattung, jedoch durch Längssuturen in zahlreiche quadratische Stücke zertheilt. 4 Arten in Sigillarien-Stämmen von Neu-Schottland; ausserdem 2 (unveröffentlichte) Arten von Mazon Creek und eine aus der Steinkohlenformation von England.

4. Ordnung. **Diplopoda** Gervais.

(*Chilognatha.*)

Körper verlängert, meist cylindrisch, von gleichmässiger Dicke; Kopfanhänge an einem einzigen Segment befestigt. Jedes Körpersegment aus einer grossen, gegen unten verkürzten Dorsalplatte und zwei kleinen, schmalen (selten mässig breiten) Ventralplatten bestehend, wovon die letzteren ein Stigma- und ein Bein-Paar besitzen, deren Ansatzstellen genähert sind. Nur die vorderen Segmente haben ein einziges der Dorsalplatte entsprechendes Bein-Paar. Stacheln fehlen, doch kommen gelegentlich Rauhigkeiten, Rippen oder feine Borsten auf den Dorsalplatten vor.

Diese gegenwärtig verbreitetste Ordnung war schon in der Tertiärzeit reicher an Gattungen und Arten als die *Chilopoda*. Der älteste Vertreter

stammt aus der Kreide von Grönland, die meisten anderen aus dem Bernstein.

Fam. *Glomeridae*. Einzige Form (*Glomeris denticulata* Menge) im Bernstein.

Fam. *Polydesmidae*. Nach Menge 2 Arten von *Polydesmus* im Bernstein.

Fam. *Lysiopeltidae*. Aus dieser Familie beschreibt Menge 6 Arten von *Craspedosoma* (Fig. 903), eine weitere ist bei Koch und Berendt abgebildet. Die Gattung *Euzonus* Menge zeichnet sich durch den vorn und hinten beträchtlich verschmälerten Leib aus; die Antennen sind doppelt so lange als die Breite des Kopfes; das erste und siebente Segment derselben am kleinsten, das dritte und fünfte am grössten. Die Augen bestehen aus 20 Ocellen, welche im Halbkreis hinter den Antennen stehen. *E. collulum* Menge, Bernstein.

Fig. 903. ♂ *Craspedosoma angulatum* Koch u. Berendt. Bernstein. 2/1. (Copie.)

Fam. *Julidae*. Koch und Berendt beschreiben eine *Julus*-Art aus dem Bernstein, Menge fügt in seinen Anmerkungen 3 andere bei; Gravenhorst u. A. erwähnen gleichfalls eine Species aus dem Bernstein und verschiedene andere kommen in anderen Tertiär-Ablagerungen vor. So bezieht Cotta einen höchst problematischen Ueberrest auf den lebenden *Julus terrestris*. M. de Serres vergleicht mit dem recenten *Julus sabulosus* eine fossile Form aus dem Süsswasserkalk von Montpellier, Hope citirt *Julus* aus dem Gypsmergel von Aix (Provence). *Julus antiquus* Heyden findet sich in der Braunkohle von Rott bei Bonn; *Julus tellustor* Scudder in »Green River-Schiefern« von Wyoming. Menge beschreibt kurz einen *Blaniulus* aus dem Bernstein. Auch *Julopsis cretacea* Heer aus Kreide-Ablagerungen Grönlands dürfte zu den Juliden gehören.

Fig. 904. *Julus antiquus* Heyden. Miocäne Braunkohle. Rott bei Bonn. Nat. Gr. (Copie.)

Fam. *Polyxenidae*. 5 Arten von *Polyxenus* im Bernstein. Bei der Gattung *Lophonotus* Menge (der Name wäre besser durch *Phryssonotus* zu ersetzen, da er bereits für eine Insectengattung vergeben) ist das sechste Antennenglied am grössten, das Endglied sehr kurz und cylindrisch, oben mit 4 Zähnchen besetzt. Schwanzglied länglich plattgedrückt, hervorragend. Auf der etwas gewölbten Rückenseite 8 oder 9 Reihen kleiner Höckerchen, die lange Borsten tragen; Rückenseite mit viereckigen Schuppen bedeckt. *Ph. hystrix* Menge sp.

Fig. 905. *Polyxenus ovalis* Koch u. Berendt. Bernstein. 5/1. (Copie.)

3. Classe. Arachnoidea. Spinnen. Skorpione.*)

(Bearbeitet von Samuel H. Scudder in Cambridge, Mass.)

Luftathmende Arthropoden mit verschmolzenem Kopf und Thorax und fusslosem Abdomen. Der Cephalothorax ist mit 4 meist siebengliedrigen Beinpaaren und einem Paar präoraler, gegliederter Anhänge (*Palpi*) versehen. Diese den Mandibeln der Krebse und Insecten homologen sogenannten »Kieferfühler« endigen öfters in Scheeren, Klauen oder Stileten. Hinter denselben stehen die Unterkiefer (*Cheliceres*), welche zuweilen in einer Saugröhre endigen und von Manchen als *Homologa* der Antennen bei den Insecten betrachtet werden. Die Augen sind stets einfach und stehen auf dem Scheitel der Stirnregion. Der Hinterleib ist zuweilen weichhäutiger als der vordere Körpertheil und dann undeutlich gegliedert; er trägt keine Beine, jedoch öfters eigenthümliche gegliederte Anhänge, die entweder auf der Unterseite (Skorpione) oder am Hinterende (Spinnen und Skorpionspinnen) angebracht sind. Mit wenig Ausnahmen machen die Arachnoideen, nachdem sie die Eihülle abgestreift, keine Metamorphose durch; auch die wiederholten Häutungen sind von keinen wesentlichen Veränderungen des Thieres begleitet.

*) Literatur.

Bertkau, P. Einige Spinnen und ein Myriapode aus der Braunkohle von Rott. (Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. 1878 4. Folge Bd. V.)

Brodie, P. B. On fossil Arachnidae including Spiders and Scorpions. Warwick 1882. 16°.

Fritsch, A. (*Frič.*) Fauna der Steinkohlenformation Böhmens. (Arch. f. Landesk. Böhmen. 1874 Bd. II mit 4 Taf.)

Giebel, C. G. Die Insecten und Spinnen der Vorwelt. Leipzig 1856. 8°.

Heer, Osw. Die Urwelt der Schweiz. Zürich 1865. 8°. 2. Aufl. 1879.

Karsch, F. Ueber ein neues Spinnenthier aus der Schlesischen Steinkohle und die Arachniden der Steinkohlenformation überhaupt. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1882.)

Koch, C. L. und *Berendt, J. C.* Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. Mit 17 lith. Tafeln. Berlin 1854. Fol. Enthält viele Zusätze von A. Menge.

Meek, F. B. and *Worthen, A. H.* Articulated fossils of the coal measures. (Geol. Survey of Illinois 1868 vol. III. With a supplement by S. H. Scudder.)

Menge, A. Ueber die Scheerenspinnen (Chernetidae). (Schriften d. naturf. Ges. Danzig Bd. VI mit 5 Taf.) 1855. 4°.

— Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Thiere. Oeffentl. Progr. d. Petrischule in Danzig 1856. 4°.

Peach, B. N. On some new species of fossil Scorpions from the carboniferous rocks of Scotland and the English borders, with a review of the genera Eoscorpius and Mazonia. (Transact. roy. Soc. Edind. 1882 vol. XXX.)

Scudder, S. H. Fossil Spiders. (Harv. univ. Bull. 1882 vol. II.)

— A contribution to our knowledge of paleozoic Arachnida. (Proceed. American Acad. 1884 vol. XX.)

Thorell, T. and *Lindström, G.* On a Silurian Scorpion from Gotland. K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. 1885. Bd. 21 Nr. 9. (Mit einer Tafel.)

Whitfield, R. P. An American Scorpion. Science 1885 vol. VI p. 87.

Von den 8 Ordnungen, welche bei den lebenden Arachnoideen unterschieden werden, sind 6 auch in fossilem Zustand nachgewiesen, und zwar die Skorpione, Spinnen und Skorpionspinnen schon in paläozoischen Ablagerungen, wo sie von einer ausgestorbenen Ordnung (*Anthracomarti*) begleitet werden. Die grösste Zahl fossiler Formen hat der Bernstein von Samlanden geliefert. Der Erhaltungszustand von Spinnen und Insecten in diesem fossilen Harz ist ein bewunderungswürdiger; die zartesten Theile, die kleinsten Mundorgane, die Spinndrüsen, die feinsten Härchen, ja sogar Spinngewebe sind von dem durchsichtigen Bernstein umflossen und fast ohne jede Veränderung aus der Vorzeit überliefert. Manche Insecten geriethen während der Begattung in das weiche Harz und sind paarweise darin eingeschlossen, bei anderen erfolgte vor dem Tode noch der Abgang von Excrementen; zuweilen sind allerdings die Bernsteinreste von sogenanntem Schimmel umgeben und dadurch unkenntlich geworden; diese Erscheinung rührt wahrscheinlich von der Verdunstung des Wassers der nass in Bernstein gerathenen Organismen her. Da letztere in der Regel an der Oberfläche der harzigen Ausflüsse von tertiären Coniferen haften blieben, so enthält der meist noch mit Rinde versehene Landbernstein mehr Fossilien als der durch die Brandung abgeriebene Meerbernstein.

1. Ordnung. **Acari** Leach. Milben.

Körper gedrungen, kräftig; Cephalothorax mit dem ungegliederten Hinterleib verschmolzen. Mundtheile meist zu einem Rüssel verlängert.

Sämmtliche Hauptfamilien sind im Tertiär und namentlich im Bernstein vertreten. Die fossilen Formen lassen sich mit einer einzigen Ausnahme auf noch jetzt lebende Gattungen beziehen. Durch Milben hervorgerufene Gallen wurden an tertiären Weidenblättern aus der Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau beobachtet.

Fam. *Sarcoptidae* (Krätzmilben). Eine Art von *Acarus* im Bernstein, eine zweite nach Heer im miocänen Süsswassermergel von Oeningen in Baden.

Fam. *Oribatidae* (Landmilben). 2 Arten von *Oribates* im Bernstein.

Fam. *Ixodidae* (Zecken). 1 Art (Fig. 906) aus den tertiären Green River-Schichten in Wyoming.

Fig. 906.
Ixodes tertiarius Scudder. Oligocän. Wyoming. 6/1.

Fam. *Gamasidae* (Käfermilben). 1 Art von *Sejus* im Bernstein.

Fam. *Hydrachnidae* (Wassermilben). 1 Art von *Limnochares* in der Braunkohle von Rott (Heyden).

Fam. *Bdellidae* (Rüsselmilben). 4 Arten von *Bdella* und 1 *Cheyletus* im Bernstein.

Fig. 907.
Rhyncholophus foveolatus Koch u. Berendt. Bernstein. Samland. 8/1. (Copie.)

Fam. *Trombididae* (Laufmilben). Aus dieser Familie sind mehr als doppelt so viel Arten als aus allen anderen zusammengenommen nachgewiesen. Sämmtliche stammen aus dem Bernstein und gehören folgenden noch jetzt lebenden Gattungen an; *Trombidium* (5 Arten), *Rhyncholophus* (8), *Actineda* (3), *Erythaeus* (4), *Tetranychus* (2), *Penthaleus* (1).

Die hierhergehörige erloschene Gattung *Arytaena* Menge hat einen länglichen Leib mit schnabelartig verlängertem Kopf, vorspringenden Seitenecken und Seitenschnitten, in welchen die langen Füsse eingefügt sind. Hinterleibsende halbkreisförmig. 1 Art im Bernstein.

2. Ordnung. **Chelonethi** Thorell. After-Skorpione.

(*Pseudoscorpiones* Latr.)

Körper stark niedergedrückt; Cephalothorax und Abdomen seitlich nicht deutlich geschieden; Hinterleib mit 10—11 Segmenten. Kiefertaster lang mit kräftigen Scheeren.

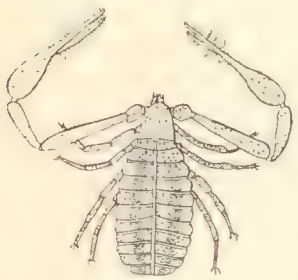


Fig. 908.
Chelifer Hemprichti Menge. Bernstein. 9/1. Copie.

Hope verzeichnet einen *Chelifer* aus dem Süsswassermergel von Aix. Mehrere gut erhaltene und sicher bestimmbare Chernetiden aus dem Bernstein wurden von Menge sorgfältig abgebildet und beschrieben. Es sind dies 5 Arten von *Chelifer* (Fig. 908), 1 *Chernes*, 1 *Cheiridium*, und 1 *Chthonius*. Sämmtliche 4 Gattungen existiren noch jetzt; die fossilen Formen entfernen sich übrigens so weit von ihren recenten Verwandten, dass Menge ursprünglich geneigt war, neue Genera für dieselben aufzustellen. Eine angebliche paläozoische Art wurde von Frič als junger und mangelhaft erhaltener Skorpion erkannt.

3. Ordnung. **Anthracomarti** Karsch.

Körper etwas flachgedrückt, Cephalothorax und Abdomen deutlich geschieden; ersterer meist in mehr oder weniger keilförmige, fusstragende Segmente zerlegt, deren Anordnung von jener der Hüftglieder abhängt. Abdomen ohne Einschnitte aus 4—9 Segmenten bestehend. Taster nicht viel länger als die Beine, ohne Scheeren oder Klauen.

Vorstehende Ordnung — die einzige vollständig erloschene unter den Arachnoideen — wurde von Karsch für einige carbonische, den Phryniden und Phalangiden einigermassen verwandte Formen aufgestellt. Sie dürften

am besten zwischen die *Chelonetes* und *Pedipalpi* eingereiht werden, zeichnen sich jedoch durch ausserordentliche Variabilität in ihrer ganzen Organisation aus. Neben den Skorpionen sind die *Anthracomarti* die verbreitetsten paläozoischen Arachnoiden und da sie die Grenze der Carbonzeit nicht überschreiten, so können sie geradezu als die bezeichnendsten Typen der paläozoischen Aera gelten. Sie zerfallen in 4 Familien.

1. Familie. **Arthrolycosidae** Harger.

Cephalothorax kreisrund. Coxae von einer centralen Grube ausstrahlend. Abdomen eiförmig, an seiner Basis schmäler als der Cephalothorax, glatt, ohne Längsverzierung, aus 7 auf der Unterseite deutlich unterscheidbaren Segmenten zusammengesetzt; Abdominalanhänge fehlen.

Arthrolycosa Harger (Fig. 909). Cephalothorax viel grösser als der Hinterleib. 1 Art in Sphärosideritknollen von Illinois.

Rakovnicia Kušta. Cephalothorax kleiner als der Hinterleib. *R. antiqua* Kušta. Steinkohlenformation. Böhmen.

Fig. 909.
Arthrolycosa antiqua Harger. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois. Nat. Gr.

2. Familie. **Poliocheridae** Scudder.

Cephalothorax viereckig, wenig kleiner als der Hinterleib. Coxae von einer Mittellinie ausstrahlend. Abdomen gerundet, ebenso breit als der Cephalothorax, aus 4 Segmenten zusammengesetzt, von denen die 3 hinteren gleichlang, das vorderste kürzer ist. Keine Abdominalanhänge.

Poliochera Scudder. 1 Art (*P. punctulata* Scudder) von Mazon Creek, Illinois.

3. Familie. **Architarbidae** Karsch.

Cephalothorax von verschiedener Gestalt, mindestens halb so gross als der Hinterleib. Coxae entweder von einer centralen Grube, Linie oder von einem breiten Dreieck ausgehend, dessen Basis vom Hinterrand gebildet wird. Hinterleib rundlich oder oval, vorn breit, jederseits mit einer gegen die Afteröffnung convergirenden Rippe. Oberfläche ziemlich glatt. Von den 7—9 Segmenten sind die vordersten von unten zwar sichtbar, jedoch in der Mitte ungemein verschmälert. Abdominalanhänge fehlen.

Geraphrynus Scudder. Cephalothorax spindelförmig, an der Stirn eckig, nahezu ebenso gross als der Hinterleib. Die *Coxae* von einer Medianlinie ausstrahlend. Die Seiten zeigen zwischen Kopf und Abdomen kaum eine Einschnürung. Hinterleib spindelförmig mit 9 Segmenten, vorn mit einer grossen Postthoracalplatte, welche die Mitte der stark verkürzten vorderen Segmente gegen die Rückenseite drängt. 1 Art im Carbon von Mazon Creek (*G. carbonarius* Scudder).

Fig. 910. *Architarbus rotundatus* Scudder. Von der Unterseite. Carbon. Mazon Creek, Illinois. Nat. Gr.

Architarbus Scudder (*Curculioides* p. p. Buckl.) (Fig. 910). Cephalothorax kreisförmig, vorn breit gerundet, viel kleiner als der Hinterleib; *Coxae* von einer Centralgrube ausstrahlend. Zwischen Kopf und Abdomen keine Einschnürung; Hinterleib oval, mit 9 Segmenten, von denen die der vorderen Hälfte kürzer sind als die hinteren. Carbon. *A. subovalis* Woodw. (? *Curculioides Ansticii* Buckl.), Lancashire; *A. rotundatus* Scudder, Mazon Creek, Illinois; *A. Silesiacus* F. Roem., Glatz, Oberschlesien.

Fig. 911. *Anthracomartus Völkelianus* Karsch. Steinkohlenformation. Neurode, Schlesien. Rückenseite in nat. Gr. (Nach Karsch.)

Anthracomartus Karsch (Fig. 911). Cephalothorax viereckig, halb so breit als der Hinterleib; Stirn eckig, schwach gewölbt; *Coxae* seitlich angeheftet, von einer breiten dreieckigen Sternalplatte ausgehend, deren Basis der Hinterrand bildet. Zwischen dem Cephalothorax und Hinterleib eine schwache Einschnürung. Abdomen gerundet, etwas länger als breit, mit 7 gleichlangen Segmenten. 5 Arten in der Steinkohlenformation von Schlesien, Böhmen und Belgien; 2 weitere von Arkansas und Illinois. Wahrscheinlich gehören hierher auch *Termes Hageni* Goldbg. (Palaeontographica vol. IV taf. 6 fig. 8) aus Saarbrücken und *Libellula carbonaria* Scudder (Proceed. Amer. Assoc. vol. XXIV B. 110 fig. 1) aus Illinois.

4. Familie. **Eophrynoidae** Karsch.

Cephalothorax quadratisch oder dreieckig, nicht ganz $^1/_3$ *so gross als der Hinterleib, auf der Rückseite in mehrere Platten zerlegt. Coxae von einer vertieften Medianfurche ausstrahlend. Abdomen eiförmig oder kreisrund, viel breiter als der Cephalothorax, durch eine deutliche seitliche Einschnürung von letzterem getrennt, mit 9 oder 10 Segmenten, von denen das vorletzte und vorvorletzte seitliche Stacheln tragen.*

Fig. 912. *Kreischeria Wiedei* Gein. Steinkohlenformation. Zwickau. Rückenseite nat. Gr. (Nach Geinitz.)

Kreischeria Gein. (Fig. 912). Cephalothorax subquadratisch, gegen die Stirn stark verschmälert, Rückenseite mit 3 Medianplatten (einer Stirn- und 2 hinteren Platten), sowie an jeder Seite mit 3 kleineren Lateralplatten. Rücken des Hinterleibes durch 2 schräge Suturen in ein mittleres und zwei seitliche Felder getheilt. Carbon. *K. Wiedei* Gein. ist mit Ausnahme einiger Skorpione die grösste fossile Arachnoideenform.

Eophrynus Woodw. (*Curculioides* p. p. Buckl.) (Fig. 913). Cephalothorax dreieckig, vorn zugespitzt, auf der Rückseite gewölbt und in eine

Anzahl höckeriger Platten zerlegt, welche in je eine seitliche und in eine mediane, nach hinten zweitheilige Reihe angeordnet sind. Abdomen doppelt so gross als der Kopf, gerundet; oben gewölbt mit 2 seitlichen Reihen von runden, und einer Mittelreihe von grossen sternförmigen Warzen. Die erste von Buckland als Käfer (*Curculioides Prestvicii*) beschriebene Art stammt aus Geoden der Steinkohlenformation von England. Eine zweite Art *E. Salmi* Stur wurde in Mährisch-Ostrau entdeckt.

Fig. 913.
Eophrynus Prestvicii Buckl. sp. Steinkohlenformation. Coalbrookdale, England. Rückenseite in nat. Gr. (Nach Woodward.)

4. Ordnung. **Pedipalpi** Latr. Skorpionspinnen.

Körper niedergedrückt, Cephalothorax und Abdomen deutlich geschieden; ersterer gedrungen, zuweilen in 2 Abschnitte getheilt; Beine, namentlich das vordere Paar, sehr lang. Abdomen mit mehr als 7 Segmenten und einem Postabdomen, welches aus wenigen kleinen Ringen und einem gegliederten Schwanzstachel besteht. Kieferfühler stark entwickelt, stachelig, in Scheeren oder Klauen endigend.

Ausser einer von M. de Serres erwähnten tertiären *Phrynus*-Art gehören hierher nur 2 carbonische Formen, welche eine besondere Familie bilden.

1. Familie **Geralinuridae** Scudder.

Cephalothorax in zwei Abschnitte getheilt, der hintere kurz und quer, viel kleiner als der vordere, das hinterste Beinpaar tragend; Vordertheil gross, nach vorn verschmälert, mit langen und schlanken Scheerenfühlern. Abdomen spindelförmig.

Diese den Telyphoniden sehr nahestehende Familie erinnert durch die Quertheilung des Cephalothorax an die *Nyctalopidae*.

Geralinura Scudder (*Thelyphonus* p. p. Kušta). Cephalothorax oval, Stirn gerundet, $^1/_3$ so breit als die hintere Abtheilung. Kieferfühler breit und kräftig, innere mit Stacheln besetzt. Die zwei vorderen Fusspaare schlank, das hintere stark und dick. Abdomen mit 9 Segmenten, davon die 3 vorderen kurz, die folgenden länger und ziemlich gleich. Postabdomen wie bei *Thelyphonus*. 2 Arten im Carbon. *G. carbonaria* Scudder in Eisensteinknollen von Mazon Creek; *G. Bohemica* Kušta sp. von Rakonitz.

Fig. 914.
Geralinura (*Thelyphonus*) *bohemica* Kušta sp. Steinkohlenformation. Rakonitz, Böhmen. Nat. Gr. (Nach Kušta.)

5. Ordnung. **Scorpiones** Thorell. Skorpione.

Körper flachgedrückt; Cephalothorax und Abdomen deutlich geschieden. Der Hinterleib besteht aus 7 Segmenten (*Praeabdomen*), welche auf ihrer Unterseite vorn ein Paar kammförmige Anhänge tragen und einem dünnen 6gliedrigen Postabdomen oder Schwanz, dessen hohles Endglied als Giftstachel entwickelt ist. Kieferfühler gross mit Scheeren.

Die Skorpione sind nicht nur die am schärfsten umgrenzte, sondern auch die älteste Ordnung der Arachnoideen, indem bereits im oberen Silur (Ludlow-Schichten) von Gotland, von Schottland und New-York Vertreter derselben erscheinen. Ausser diesen kommen in der Steinkohlenformation von Europa und Nordamerika zahlreiche Formen vor, welche zwar bereits die charakteristischen Merkmale der heutigen Skorpioniden tragen, jedoch eine besondere, ausgestorbene Gruppe bilden.

1. Unter-Ordnung. **Anthracoscorpii** Thorell.

Vorderrand des Cephalothorax in der Mitte meist vorgezogen. Der dorsale Augenhöcker entweder am Vorderrande gelegen oder in geringer Entfernung von demselben, vor oder zwischen den seitlichen Augen; die dorsalen Augen meist gross, wenn überhaupt vorhanden. Zwischen den Basalgliedern des zweiten Beinpaares sind 2 Mittelplatten eingeschaltet. Die Spindel des kammförmigen Anhanges besteht aus 4 oder mehr Platten.

Zu dieser Unter-Ordnung gehören sämmtliche paläozoische Skorpione. Sie zerfällt in 2 Familien, wovon die eine die europäischen, die zweite die amerikanischen Silur-Skorpione, sowie alle anderen aus Carbon-Ablagerungen Europa's und Nordamerika's stammenden Formen enthält.

1. Familie. **Palaeophonidae** Thorell.

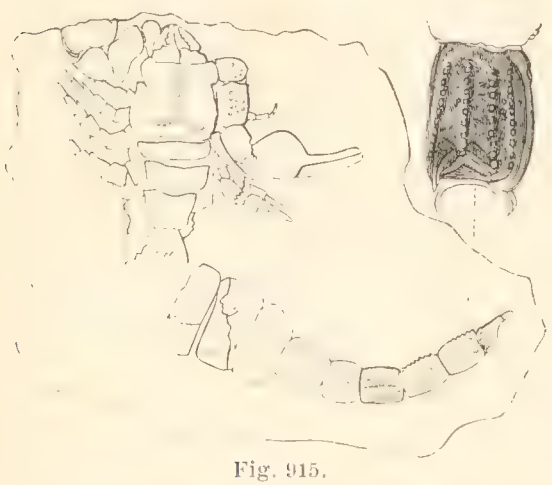


Fig. 915.
Palaeophonus nuncius Thorell u. Lindstroem. Ob. Silur. Wisby, Gotland. Nat. Gr. (Copie.)

Vorderrand des Cephalothorax breit ausgeschnitten. Mittlerer Augenhöcker klein, nicht weit vom Vorderrand entfernt. Sternum gross, fünfseitig, vorn vom dritten Coxenpaar begrenzt. Der bewegliche Kieferfinger mit einer einzigen Reihe von Zähnen besetzt; Scheeren kräftig. Die übrigen Beinpaare kurz, allmälig sich zuspitzend; die Schienbeine und Schenkelglieder kaum länger als breit; das letzte Glied (Tarsus) kegelförmig, zugespitzt, unbewaffnet oder mit einer einfachen, kleinen Endklaue.

Die einzige Gattung dieser Familie, *Palaeophonus* (Fig. 915) wurde im Sommer 1884 fast gleichzeitig auf der Insel Gotland und in Schottland in obersilurischen Ludlow-Schichten entdeckt. Das Gotländer Exemplar wurde von Thorell und Lindstroem genau beschrieben und abgebildet; über die schottische Art dagegen liegt erst eine vorläufige Mittheilung von Peach (Nature vol. 31 p. 295) vor. Nach dieser zeigt das hier wohlerhaltene Sternum eine grosse fünfeckige Platte, an welche die keilförmigen Hüftglieder des letzten Fusspaares anstossen, während die Coxen des dritten Fusspaares die fünfeckige Platte am vorderen Rand begrenzen und in der Mitte des Körpers zusammenstossen, woselbst sie fest verbunden sind.

2. Familie **Eoscorpionidae** Scudder.

Vorderrand des Cephalothorax in der Mitte rundlich oder winkelig vorgezogen. Sternum zusammengesetzt, vorn durch das zweite Hüftgliedpaar begrenzt. Scheeren schlank. Beine verhältnissmässig lang, von fast gleicher Stärke; die Schienbeine und Schenkel viel länger als breit; das Endglied cylindrisch, stumpf, mit einem Klauenpaar bewaffnet.

1. Unter-Familie. **Proscorpionini** Scudder.

Mittlerer dorsaler Augenhöcker von mässiger Grösse, am Stirnrand des Cephalothorax gelegen; dorsale Augen klein, Seitenaugen in 2 Reihen am vorderen Seitenrande.

Die einzige Art, *Proscorpius Osborni* Whitfield (Fig. 915a), wurde zwar schon im Winter 1882 bei Waterville, New-York, in den tiefsten Helderberg-

Fig. 915a.
Proscorpius Osborni Whitfield. Oberer Silur. Waterville, New-York. Nat. Gr. (Nach Whitfield.)

Fig. 916.
Eoscorpius carbonarius Meek u. Worth. Steinkohlenformation. Mazon Creek, Illinois.
a Exemplar in nat. Gr., *b* kammförmiger Anhang.

Schichten entdeckt, aber erst im Herbst 1885 von Whitfield genauer beschrieben. Obwohl das geologische Alter des *Proscorpius* wahrscheinlich

etwas höher ist, als jenes des *Palaeophonus*, so schliesst sich derselbe doch enger an die carbonischen Typen an.

2. Unter-Familie. **Eoscorpionini** Scudder.

Mittlerer dorsaler Augenhöcker klein, nahe, jedoch nicht dicht am Vorderrande gelegen; dorsale Augen klein; Seitenaugen in 2 Reihen am vorderen Seitenrande. Die Rhachis der kammförmigen Anhänge aus zahlreichen Blättern zusammengesetzt.

Eoscorpius Meek u. Worth. (Fig. 916). Zwei Arten im Carbon von Illinois.

Die Gattung *Mazonia* Meek u. Worth. ist wahrscheinlich identisch mit *Eoscorpius*.

Centromachus Thorell. 5 Arten aus dem Carbon von Grossbritannien.

3. Unter-Familie. **Cyclophthalmini** Thorell.

Mittlerer dorsaler Augenhöcker sehr gross, fast die Hälfte des Cephalothorax am Stirnrande einnehmend; dorsale Augen sehr gross. Die Seitenaugen stehen im Halbkreise hinter und seitlich von den letzteren. Rhachis der Kämme aus wenig Platten bestehend, ohne Zwischenblätter.

Cyclophthalmus Corda (*Microlabis* Corda). Drei Arten aus der Steinkohlenformation von Böhmen. Ein trefflich erhaltenes Exemplar von *C. senior* Corda wurde schon 1835 bei Chomle unweit Radnitz in Böhmen vom Grafen Sternberg entdeckt. 12 Nebenaugen stehen im Kreis hinter den medianen Hauptaugen. Die Kiefer sind mit Zähnen bewaffnet, die Scheerenfühler ungemein gross.

Andere Arten aus dieser Familie werden aus der Steinkohlenformation von Böhmen, Illinois und Neu-Schottland erwähnt.

Die problematische, grosse Gattung *Glyptoscorpius* Peach besitzt Fächertracheen und Kiefertaster, wird aber von Peach zu den Eurypteriden gestellt.

2. Unter-Ordnung. **Neoscorpii** Thorell.

Vorderrand des Cephalothorax abgestutzt oder in der Mitte ausgeschnitten. Mittlerer Augenhöcker in der Regel weit vom Vorderrand entfernt, hinter den Seiten-Augen. Dorsal-Augen verhältnissmässig klein, wenn überhaupt vorhanden. Sternum vorn durch die Hüftglieder des zweiten Beinpaares begrenzt, deren Basis jederseits die Mittellinie erreicht. Spindel der Kämme aus nicht mehr als 3 Platten bestehend.

Familie **Buthoidae** Simon.
(*Androctonoidae* Thorell.)

Der einzige fossile Vertreter dieser Familie ist *Tityus eogenus* Menge aus dem Bernstein.

6. Ordnung. **Opiliones** Sundevall. After-Spinnen.
(*Phalangidae.*)

Körper gedrungen, niedergedrückt, Cephalothorax und Abdomen verschmolzen. Hinterleib wahrscheinlich aus 8 Segmenten bestehend, wovon jedoch die 5 vorderen so undeutlich entwickelt sind, dass sie scheinbar eine

ungetheilte Masse bilden. Kieferfühler fadenförmig, ohne Scheeren. Beine lang, in einfachen Klauen endigend.

Nachdem die vermeintlichen Phalangiden aus dem lithographischen Schiefer (*Phalangites, Palpipes, Pycnogonites*) als Larven von Crustaceen erkannt sind, enthält diese Familie nur eine beschränkte Anzahl tertiärer Formen aus dem Bernstein. Die meisten gehören zur Unter-Familie der Phalangoiden und zwar liefert der Bernstein je eine Species der Gattungen

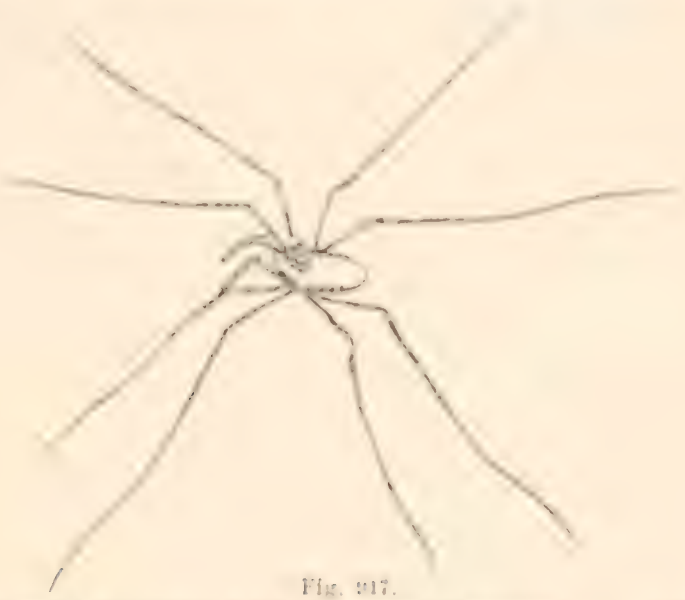


Fig. 917.
Platybunus dentipalpus Koch u. Berendt. Bernstein. 3/1. (Copie.)

Acantholophus, Phalangium, Liobunum, Platybunus (Fig. 917), *Cheiromachus* und 3 Arten von *Opilio*. Die Nemastomoiden sind im Bernstein durch 4 Species von *Nemastoma*, die *Gonyleptidae* durch einen *Gonyleptes* vertreten.

7. Ordnung. **Araneae** Sundevall. Spinnen.

Körper kräftig, Cephalothorax und Abdomen scharf geschieden. Hinterleib gestielt, meist undeutlich segmentirt, am Hinterrand mit Spinnwarzen. Kieferfühler fadenförmig, einfach, niemals mit Scheeren. Die Männchen besitzen an den Fühlern besondere Copulationsanhänge.

Fam. *Saltigradae* (Springspinnen). Etwa ein Dutzend Arten von Attoiden im Bernstein, aus den Gattungen *Propetes, Gorgopis, Steneattus* und *Euophrys*. 3 Arten von *Parattus* (einer der lebenden Gattung *Gorgopis* nahestehenden Form) in Tertiärschichten von Colorado; ferner *Attoides eresiformis* Brongt. (Fig. 918) aus dem Süsswassermergel von Aix. Von Eresoiden wurden 2 *Eresus*-Arten im Bernstein nachgewiesen.

Fig. 918.
Attoides eresiformis Brongt. Oligocän. Aix, Provence. 10/1. (Nach Brongniart.)

Fam. *Citigradae*. Nach Menge ein einziges Exemplar von *Linoptes* im Bernstein.

Fam. *Laterigradae*. Hier stellt Koch die Unter-Familie der *Archaeoidae* auf eine im Bernstein in 6

Arten vertretene Gattung *Archaea* auf. Dieselbe ist durch eine kugelige Erhöhung auf dem Kopf, durch lange Mandibeln und ungewöhnlich kleine und dünne Kieferfühler ausgezeichnet. Koch hielt *Archaea* für einen ganz besonderen, von allen übrigen Spinnen verschiedenen Typus, allein Menge und Thorell stellen sie zu den Laterigraden. Von *Thomisinae* sind 10 tertiäre Gattungen bekannt. Im Bernstein finden sich *Clythia* und *Syphax* mit je 5 Arten und 1—2 andere Genera. Die bei Oeningen, Rott und Florissant in tertiären Ablagerungen entdeckten Formen wurden den noch jetzt lebenden Gattungen *Thomisus* (Fig. 920) und *Xysticus* zugetheilt.

Fig. 919.
Archaea paradoxa Koch u. Berendt. Bernstein. 3/1. (Copie.)

Fam. *Territelariae.* Im Bernstein 1 Art der ausgestorbenen Gattung *Clostes* Menge. An die recenten *Liphistioidae* schliesst Thorell auch die carbonische *Protolycosa anthracophila* F. Roem. (Fig. 921) wegen ihrer kurzen Vorderbeine und der Festigkeit und deutlichen Gliederung der Haut des Hinterleibes an. Die ungewöhnlich kurzen zweiten Glieder der Kieferfühler, sowie die Stacheln am Abdomen dürften nach Thorell vielleicht die Aufstellung einer besonderen Unter-Familie rechtfertigen. *Phalaranea borassifolia* Frič aus der Steinkohlenformation Böhmens scheint zur gleichen Gruppe zu gehören, doch fehlen die Abdominalstacheln. Eine einzige Gattung in Ostindien vertritt diese Gruppe in der Jetztzeit.

Fig. 920.
Thomisus Oeningensis Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)

Fig. 921.
Protolycosa anthracophila F. Roem. Steinkohlenformation. Myslowitz, Oberschlesien. (Nach F. Roemer.)

Fig. 922.
Argyroneta antiqua Heyden. Oligocäne Braunkohle. Rott bei Bonn. 2/1. (Nach Heyden.)

Fam. *Tubitelariae.* Mehr als ein Drittheil aller tertiärer Spinnen von Europa und Nordamerika gehören dieser auch in der Jetztzeit formenreichsten Familie an. Der Bernstein liefert allein 16 *Dysderidae*, darunter *Therea*, eine ausgestorbene Gattung, und 8 Arten von *Segestria*, wozu eine weitere aus vulkanischen Tuffschichten Colorados kommt. Auch die *Drassidae* sind

häufig im Bernstein; die Gattung *Clubiona* hat 8 Species im Bernstein, 4 aus dem Tertiär von Nordamerika und 1 aus Oeningen überliefert. *Anyphaena* kommt im Bernstein, sowie in Nordamerika vor. Neben diesen gibt es im Bernstein ein halbes Dutzend erloschene Gattungen, die meistens nur durch 1 oder 2 Species repräsentirt sind. 6 Genera von *Agaleniden* wurden im europäischen Tertiär nachgewiesen, die Hälfte davon im Bernstein, die übrigen von Rott und Oeningen; die Bernsteinsippen existiren noch heute, dagegen soll *Argyroneta antiqua* Heyden (Fig. 922) von Rott nach Thorell eine besondere erloschene Gattung (*Elvina*) bilden, bei welcher die Fühler entschieden dicker als die Beine sind. Bertkau, welcher diese Art neuerdings sorgfältig studirt hat, lässt sie bei *Argyroneta*. 2 weitere Arten aus Colorado gehören zu *Titanoeca*, einer noch jetzt in Europa lebenden Gattung, welche dem im Bernstein durch 3 Species vertretenen Genus *Amaurobius* nahesteht. Nach Weyenbergh soll im lithographischen Schiefer eine zu den Tubitelarien gehörige Spinne (*Hasseltides*) vorkommen; die Bestimmung erscheint jedoch sehr problematisch. Die Hersilioiden haben im Bernstein 2 Arten von *Hersilia* hinterlassen, ein subtropisches, jetzt in Europa fehlendes Genus; ausserdem *Gerdia* (Fig. 923), eine bemerkenswerthe erloschene Sippe, bei welcher der Kopf einen hohen verticalen Höcker bildet, die Tarsen zweigliedrig, die Spinnwarzen sehr lang und dreigliedrig sind. Eine eigene Unter-Familie errichtete Thorell für die seltsame Gattung *Mizalia* (Fig. 924), von welcher 4 Arten aus dem Bernstein beschrieben sind. Der Kopf ist hier vor den Augen zu einer stumpfen Schnauze vorgezogen, die Beine und Fühler kräftig und die mittleren Spinnwarzen mehr als doppelt so lang als die unteren.

Fig. 923.
Gerdia uyuni Menge. Bernstein. (Copie nach Menge.)

Fig. 924.
Mizalia rostrata Koch u. Berendt. Bernstein. 3/1. (Copie.)

Die Familie der *Retitelariae* ist neben den Tubitelarien namentlich im Bernstein am wichtigsten. Von *Scytodoidae* sind eine Art von *Pholcus* und eine andere der ausgestorbenen Gattung *Phalangopus* nachgewiesen. Die Mehrzahl der Formen gehört zu den *Theridioidae*, eine Gruppe, welche 14 Genera und mehr als den vierten Theil aller europäischen Tertiär-Spinnen enthält. Amerika, dessen geschichtete Ablagerungen häufig reicher an Fossilien sind als die gleichalterigen in Europa, besitzt nur eine tertiäre *Linyphia* und zwei Arten von *Theridium*. Von letzterer Gattung sind aus dem Bernstein allein 16, aus Oeningen und Aix 3 Species beschrieben.

Fig. 925.
Schallenbergia rotundata Heer. Miocän. Oeningen. Nat. Gr. (Copie.)

Linyphia weist 3 Arten im Bernstein und 2 aus der Braunkohle von Rott auf; *Erigone* je eine im Bernstein und aus Rott. Die Gattung *Schellenbergia* (Fig. 925) wurde von Heer für eine Spinne aus Oeningen aufgestellt. Von sonstigen formenreicheren Gattungen der Bernsteinfauna sind *Ero* mit 7, *Walckenaeria* und *Zillia* mit 5 und *Thyllia* mit 10 Arten hervorzuheben. Andere ausgestorbene und meist nur in einer einzigen Art bekannte Gattungen sind *Flegia, Corynitis, Anandrus, Clya* und wahrscheinlich *Dielacata*.

Fig. 926.
Nephila pennatipes Scudder. Oligocän. Florissant, Colorado. 2/1.

Fig. 927.
Tetragnatha tertiaria Scudder. Oligocän. Florissant, Colorado. 2/1.

Fam. *Orbitelariae.* Bei den Radspinnen zeigt sich eine eigenthümliche Verschiedenheit zwischen dem Europäischen und Amerikanischen Tertiär. In Europa gehören hierher nur 8 % aller tertiären Spinnen, in Amerika nicht weniger als 44 %; keine andere Familie lieferte in Amerika so viel neue Formen. Unter diesen sind die Gattungen *Nephila* (Fig. 926) und *Tetragnatha* (Fig. 927) mit je einer und die erloschene Sippe *Tethnaeus* (Fig. 928) mit 4 Species bis jetzt in Europa nicht nachgewiesen. Alle drei stammen aus dem Oligocän von Florissant in Colorado. Zu der noch jetzt verbreiteten Gattung *Epeira* werden 6 Arten aus Colorado und 5 aus Europa gerechnet. Alle übrigen tertiären Epeiroiden finden sich im Bernstein und gehören vorzüglich zu den erloschenen Gattungen *Graea, Antopia, Siga* und *Androgeus*.

Fig. 928.
Tethnaeus Hentzii Scudder. Oligocän. Florissant, Colorado. 2/1.

Zeitliche und räumliche Verbreitung der Arachnoideen.

Die Arachnoideen haben nur wenig fossile Ueberreste in den Erdschichten hinterlassen. Viele Formen sind überhaupt nicht erhaltungsfähig. Als H. G. Bronn im Jahre 1858 seine Preisschrift über die Verbreitung fossiler Organismen veröffentlichte, kannte er nur 2 Arten vortertiärer Arachnoideen, eine aus der Steinkohlenformation und eine zweite aus dem oberen Jura (*Palpipes*), die sich später als Crustaceen-Larve erwies. Die tertiären Arachnoideen beschränkten sich damals auf die durch Koch und Berendt aus dem Bernstein beschriebenen Formen. Seitdem sind die letzteren durch Menge's Untersuchungen so beträchtlich vermehrt worden, dass die Bernsteinfauna jetzt etwa $^3/_4$ aller Tertiär-Arachnoideen umfasst. Auch die paläozoischen Formen haben in den letzten 15 Jahren eine ansehnliche Bereicherung erhalten und obwohl ihre Zahl bis jetzt erst zwischen 20 und 30 Arten schwankt, so lassen doch die rasch aufeinander folgenden Entdeckungen in der Steinkohlenformation von Frankreich (Dep. Allier), Deutschland (Schlesien, Saarbrücken), Böhmen, Schottland und Nordamerika (Illinois) und namentlich die hochinteressanten Funde obersilurischer Skorpione auf Gotland, in Schottland und Nordamerika weiteren beträchtlichen Zuwachs hoffen.

Die meisten Arachnoideen aus älteren Formationen gehören zu den Formen mit festem Hautskelet. Bei 2 echten Spinnen-Arten war sogar der Hinterleib mit chitinösen Dorsalplatten versehen. Mit Ausnahme dieser zwei Spinnen und einer Skorpionspinne gehören alle paläozoischen Arachnoideen entweder zu den Skorpionen oder zu der erloschenen Gruppe der *Anthracomarti*. Auffallenderweise zeigen die paläozoischen Vertreter, namentlich der Spinnen und Skorpionen, einen so hohen Grad der Differenzirung und Vollkommenheit, dass sie kaum als die ursprünglichen Prototypen dieser Classe angesehen werden können, vielmehr ältere bis jetzt noch unbekannte Ahnen vermuthen lassen. Aus mesozoischen Ablagerungen sind bis jetzt mit Sicherheit keine Arachnoideenreste bekannt.

Dank der ungewöhnlich günstigen Erhaltungsbedingungen, welche der Bernstein bietet, ist die Entwickelung der Arachnoideen während der Tertiärzeit besser bekannt als dies der Fall sein würde, wenn wir auf die Funde in festem Gestein angewiesen wären. Mit Ausnahme der Skorpionspinnen (*Pedipalpi*) und der Anthracomarten sind im Bernstein sämmtliche Ordnungen und von den eigentlichen Spinnen sogar sämmtliche Familien vertreten, während die Tertiärgesteine weder Skorpione, *Chelonethi*, noch *Opiliones* geliefert haben; eine einzige zweifelhafte Skorpionspinne wird von M. de Serres aus dem Süsswassermergel von Aix in der Provence erwähnt.

Betrachtet man die im Tertiär am reichlichsten verbreiteten echten Spinnen (*Araneae*) für sich allein, so findet man darunter eine grosse Zahl erloschener Gattungen. Von 71 bekannten Sippen kommen 66 in Europa, 13 in Nordamerika vor; 8 sind beiden Continenten gemeinsam. Nicht weniger als 37 dieser Genera (35 europäische und 2 amerikanische) sind ausgestorben, keine einzige derselben kommt in beiden Welttheilen zugleich vor. Immerhin enthalten aber die Tertiärgesteine Amerikas und Europas mit Ausnahme der auf die neue Welt beschränkten Dysderiden die nämlichen Spinnenfamilien, und zwar hauptsächlich diejenigen, welche im Bernstein reichlich verbreitet sind.

Uebersicht der zeitlichen Verbreitung der Arachnoideen.*)

	Palaeozoische Aera				Mesozoische Aera				Kenozoische Aera					
										Oligocän				
	Silur	Devon	Carbon	Dyas	Trias	Lias	Jura	Kreide	Eocän	Europa	Amerika	Miocän	Pliocän	Jetztzeit
Acari	...	...	...	...	...	...	...	...	...	33	1	2	...	*
Chelonethi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9	...	...	...	*
Anthracomarti	...	...	16	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Pedipalpi	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	*
Scorpiones	3	...	8	...	...	...	...	...	...	1	...	..	...	*
Opiliones	..	...	...	...	...	...	...	...	...	13	...	...	...	*
Araneae — Saltigradae	...	...	...	...	...	...	...	...	...	15	3	...	...	*
Citigradae	...	...	...	...	...	...	..	...	...	1	...	...	...	*
Laterigradae	...	...	...	...	...	...	...	...	...	22	3	4	...	*
Territelariae	...	...	2	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	*
Tubitelariae	...	...	...	...	...	...	?	...	...	72	8	3	...	*
Retitelariae	...	...	...	...	...	...	...	...	...	54	3	5	...	*
Orbitelariae	...	...	...	...	...	..	...	...	...	17	12	3	...	*

Sämmtliche fossile Arachnoideen aus Europa und Nordamerika sind in der gemässigten Zone gefunden worden; dieselben weisen jedoch, soweit sich aus der Analogie mit lebenden Verwandten schliessen lässt, ausnahmlos auf ein wärmeres Klima als das jetzt an ihren Fundorten herrschende hin. Dies gilt gleicherweise von den paläozoischen, wie von den tertiären Formen; bei letzteren ergibt sich aus dem Vergleich mit recenten Typen, z. B. für die Spinnenfauna des Bernsteins, ein entschieden tropisches Gepräge.

*) Die beigefügten Zahlen beziehen sich auf die bis jetzt bekannten Arten jeder Ordnung oder Familie.

4. Classe. Insecta. Insecten.*)

(Bearbeitet von Samuel H. Scudder in Cambridge, Mass.)

Die Insecten oder *Hexapoda* sind Gliederthiere, bei denen der Körper im reifen Zustand in 3 Hauptabschnitte (Kopf, Brust und Hinterleib) zerfällt. Der Kopf besteht aus mehreren (wahrscheinlich

*) Literatur. (Siehe auch S. 751, 752, 765 u. s. w.)

Assmann, A. Beiträge zur Insecten-Fauna der Vorwelt. (Zeitschr. d. entom. Vereins Schles. Insectenk. 2. Folge Bd. I. Breslau 1869. 8°.)

Brodie, P. B. A history of the fossil insects in the secondary rocks of England. London 1845. 8°.

Brongniart, C. Recherches pour servir à l'histoire des insectes fossiles. Fasc. i. Paris 1881. 8°.

— Aperçu sur les insectes fossiles en général. Paris 1883. 16°. 2. ed. Montluçon 1883. 8°.

Brullé, A. Sur le gisement des insectes fossiles. Paris 1839. 4°.

Burmeister, H. Kerfe der Urwelt. (Handb. d Entom. Bd. I. Berlin 1832. 8°.)

Curtis, J. Observations upon a collection of fossil insects discovered near Aix in Provence. (Edinb. new. phil. journ. t. VII pl. 6. Edinburgh 1829. 8°.)

Czech, C. Ueber die Entwickelung des Insectentypus in den geologischen Perioden. Düsseldorf 1858. 16°.

Deichmüller, J. V. Fossile Insecten aus dem Diatomeenschiefer von Kutschlin. (Nova Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XLII taf. 21. Halle 1881. 4°.)

Fritsch, A. Fossile Arthropoden aus der Steinkohlen- und Kreideformation Böhmens. (Beitr. z. Palaeont. Oesterr.-Ung. Bd. II Taf. 1—2. Wien 1882. 4°.)

Geinitz, F. E. Der Jura von Dobbertin in Mecklenburg und seine Versteinerungen. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880 Taf. 22. Berlin 1880. 8°.)

— Ueber die Fauna des Dobbertiner Lias. (Ibid. 1884 Taf. 13. Berlin. 8°.)

Germar, E. F. Die im Bernstein eingeschlossenen Insecten. (Mag. entom. Bd. I. Halle 1813. 8°.)

— Insectorum protogeae specimen, sistens insecta carbonum fossilium. (Faun. ins. Europ. fasc. XI. Halae 1837.)

— Die versteinerten Insecten Solnhofens. (Nova Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XIX tab. 21—23. Bonn 1839. 4°.)

— Beschreibung einiger neuen fossilen Insecten. (Münst., Beitr. z. Petrefaktenk. Bd. V Taf. 9. 13. Bayreuth 1842. 4°.)

Giebel, C. G. Die Insecten und Spinnen der Vorwelt. Leipzig 1856. 8°.

— Insectenreste aus den Braunkohlenschichten bei Eisleben. (Zeitschr. d. ges. Naturw. Bd. VII Taf. 5. Berlin 1856. 8°.)

— Wirbelthiere und Insectenreste im Bernstein. Ibid. Bd. XX. 1862.

Göppert, H. R. Sull' ambra de Sicilia e sugli oggetti in essa rinchiusi. (Mem. acad. Linc. [3] vol. III. Roma 1879. 4°.)

Göppert, H. R. und *Berendt, G. C.* Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt. Berlin 1845. Fol.

Goss, H. Three papers on fossil insects and the British and foreign formations in which insect remains have been detected Nos. 1—3. London 1878—80. 8°.

— The geological antiquity of insects. London 1880. 8°.

aus 4) innig verschmolzenen Segmenten; er trägt vorn ein Paar Antennen, welche als Sinnes- oder Greiforgane dienen und unten 3 Paar gegliederte, in verschiedener Weise als Mundtheile functionirende Anhänge. Die vordersten dieser Mundtheile heissen Kinnladen oder Oberkiefer (*mandibulae*), die folgenden Unterkiefer (*maxillae*), die

Heer, O. Die Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien. Th. 1—3. 40 Tafeln. Leipzig 1847—53. 4°.

— Physiognomie der fossilen Oeningen. (Verhandl. der schweizer. naturf. Ges. Bd. XXXI. Winterthur 1847. 8°.)

— Zur Geschichte der Insecten (Ibid. Bd. XXXIV.) Frauenfeld 1849. 8°.

— Ueber die Lias-Insel des Aargau's. Zürich 1852. 4°.

— Ueber die fossilen Insecten von Aix in der Provence. (Vierteljahresschr. d. naturf. Ges. Zürich. Bd. I Taf. 1—2. Zürich 1856. 8°.)

— Ueber die Insectenfauna von Radoboj. (Ber. d. Vereins deutscher Naturf. Bd. XXXII. Wien 1858. 4°.)

— Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire. Winterthur 1861. 4°. (Die deutsche Ausgabe (1860) enthält fast nichts über Insecten.)

— Die Urwelt der Schweiz. Zürich 1865. 2. Aufl. 1879. 8°.

Heyden, C. von. Reste von Insecten aus der Braunkohle von Salzhausen und Westerburg. (Palaeontogr. Bd. IV Taf. 37—38. Cassel 1856. 4°.)

— Fossile Insecten aus der Braunkohle von Sieblos. (Ibid. Bd. V Taf. 23, Bd. VIII Taf. 3.) Cassel 1858—59. 4°.

— Gliederthiere aus der Braunkohle des Niederrhein's, der Wetterau und der Rhön. (Ibid. Bd. X Taf. 10.) Cassel 1862. 4°.

Heyden, C. und *L. von.* Fossile Insecten aus der Braunkohle von Salzhausen. (Ibid. Bd. XIV Taf. 9.) Cassel 1865. 4°.

Hope, F. W. Observations on succinic insects. (Transact. entom. soc. London. t. I. II pl. 7. London 1836—37. 8°.)

— Observations on the fossil insects of Aix in Provence. (Ibid. t. IV pl. 19.) London 1847. 8°.

— Descrizione de alcune specie d'insetti fossili. (Ann. acc. aspir. nat. tav. 10. Napoli 1847. 8°.)

Malfatti, G. Bibliografia degli insetti fossili Italiani finosa conosciuti. (Atti soc. Ital. sc. nat. vol. XXIV. Milano 1881. 8.)

Maravigna, C. Insectes dans l'ambre (beschrieben von Guerin). (Rev. zool. vol. I. III pl. 1. Paris 1838. 1840. 8°.)

Massalongo, A. B. P. Prodromo di un' entomologia fossile del M. Bolca. (Stud. paleont. pl. 1. Verona 1856. 8°.)

Maurice, C. Les insectes fossiles. (Ann. soc. géol. Nord. vol. IX. Lille 1882. 8°.)

Menge, A. Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Thiere. Danzig 1856. 4°.

Motschoulsky, V. von. Lettre à M. Ménétries (Bernstein-Insecten). (Étud. entom. vol. V. pl. Helsingfors 1856. 16°.)

Novák, O. Fauna der Cyprisschiefer des Egerer Tertiärbeckens. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. LXXVI. Taf. 1—3. Wien 1878. 8.)

Oustalet, E. Insectes fossiles de l'Auvergne. (Ann. sc. géol. vol. II taf. 1—6. Paris 1870. 8°.)

— Paléontologie. (Girard. Traité d'entom. vol. I. Paris 1873. 8°.)

hintersten Unterlippe (*labium*). Bei letzteren sind die gegenüber liegenden Basalstücke mehr oder weniger vollständig verschmolzen. Die Mundöffnung wird überdies von oben durch eine am Kopfe beweglich eingelenkte Platte (Oberlippe, *labium*) bedeckt. Die Maxillen und Unterlippe können gegliederte Verlängerungen tragen, deren Form und Bau wesentlich durch die Lebensweise und Ernährung des Thieres bedingt wird. Dieselben charakterisiren die Hauptgruppen der Insecten und sind ohne Zweifel schon aus früheren geologischen Perioden überliefert. Ausser einem Paar zusammengesetzter Augen auf den Seiten des Kopfes trägt die Stirn zuweilen noch Punktaugen.

Die Brust (*Thorax*) ist aus 3 Segmenten zusammengesetzt, wovon jedes ein Beinpaar, die zwei hinteren auch noch Flügel tragen; das hintere Flügelpaar verkümmert zuweilen. Jedes Rumpfsegment ist durch Nähte wieder in mehrere Stücke zerlegt, wovon die oberen *Nota*, die seitlichen *Pleura*, die unteren *Sterna* heissen. Die *Pleura* zerfallen

Pictet de la Rive, F. J. Considérations générales sur les débris organiques qui ont été trouvés dans l'ambre. (Arch. sc. phys. nat. vol. II. Genève 1846. 8°.)

Presl, J. S. Additamenta ad Faunam protogaeam. (Delic. prag. vol. I. Pragae 1822. 16°.)

Scudder, S. H. The fossil insects of North America. (Geol. mag. t. V. London 1868. 8°.)

— The insects of the tertiary beds at Quesnel. (Rep. geol. surv. Canada 1875—77. Montreal 1877—78. 8°.

— On the first discovered traces of fossil insects in the American tertiaries. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. III. Washington 1877. 8°.)

— Account of some insects of unusual interest from the tertiary rocks of Colorado and Wyoming. (Ibid. t. IV.) 1878.

— The fossil insects of the Green River shales. (Ibid. t. IV.) 1878.

— The fossil insects collected in the interior of British Columbia. (Rep. geol. surv. Canada 1877—78. Montreal 1879. 8°.)

— The tertiary lake basin at Florissant. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. VI. Washington 1881. 8°.) 2ª ed. 1882.

— Winged insects from a palaeontological point of view, or the geological history of insects. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. III. Boston 1885. 4°.)

Serres, Marcel de. Géognosie des terrains tertiaires. Montpellier 1829. 8°.

— Notes géologiques sur la Provence. (Actes soc. Linn. Bord. vol. XIII. Bordeaux 1843. 8°.)

Sordelli, F. Note sopra alcuni insetti fossili di Lombardia. (Bull. soc. entom. Ital. vol. XIV. Firenze 1882. 8°.)

Westwood, J. O. Contributions to fossil entomology. (Quart. journ. geol. soc. London. t. X pl. 14—18. London 1854. 8°.)

Weyenbergh, H. Sur les insectes fossiles du calcaire lithographique de la Bavière. (Arch. Mus. Teyl. vol. II. III taf. 4. Harlem 1869. 1873. 8°.)

— Prodromus en algemeene beschouwing der fossiele Insecten van Beijeren. (Tijdschr. entom. 2. ser. vol. IV. 'sGravenhage 1869. 8°.)

— Varia zoologica et palaeontologica. (Period. zool. vol. I lam. 2—3. Buenos Aires 1874. 8°.)

wieder in ein vorderes (episternales) und ein hinteres (epimerales) Stück. Zwischen den *Nota* und *Pleura* inseriren sich die Flügel, zwischen den *Pleura* und *Sterna* die Beine. Letztere bestehen aus folgenden 5 Gliedern: 1. *Coxa* (Basal- oder Hüftglied); 2. *Trochanter* (Schenkelring); 3. *Femur* (Schenkel); 4. *Tibia* (Schienbein); 5. *Tarsus* (Fuss). Der *Tarsus* bleibt selten einfach, ist vielmehr in der Regel aus 5 Gliedern gebildet, wovon das äusserste mit einem Paar Klauen, zuweilen auch mit lappigen Anhängen endigt.

Die bezeichnendsten Organe der Insecten, die Flügel, bestehen aus einer dünnen, flächenartig ausgebreiteten Membran, welche mit einem Netzwerk von Adern und Rippen ausgestattet ist, deren Anordnung und Verlauf für die Bestimmung fossiler Insecten die trefflichsten Merkmale bietet, da diese Theile, namentlich bei den geologisch älteren Formen meist gut erhalten sind und häufig den einzigen Schlüssel zur Ermittelung ihrer systematischen Stellung und Verwandtschaft liefern. Die Adern oder Nerven sind hohle, verästelte, mehr oder weniger anastomosirende, Tracheen und Blutflüssigkeit enthaltende Röhren. Fast immer entspringen die 6 Hauptadern zu je dreien aus zwei getrennten Stämmen und zwar die marginalen, mediastinalen und scapularen Adern aus dem vorderen, die externomedianen, internomedianen und internen aus dem hinteren Stamm. Die scapularen und externomedianen Adern können sich durch eine Basalbrücke bald an den vorderen, bald an den hinteren Stamm anschliessen. Die Anordnung und die mannigfaltige Verästelung der Flügeladern dienen fast in allen Ordnungen der Insecten zur Unterscheidung der Gattungen, zuweilen sogar der Familien; leider wird ihr systematischer Werth nicht unerheblich beeinträchtigt durch eine bei den verschiedenen Ordnungen schwankende Nomenclatur, welche keine Rücksicht auf Homologieen nimmt. Bedeutende Abweichungen in der Textur der Vorderflügel, sowie in den Grössenverhältnissen der vorderen und hinteren Flügelpaare liefern weitere wichtige systematische Merkmale. Nicht selten dienen die dichteren Vorderflügel als schützendes Schild der hinteren, die alsdann in verschiedener Weise unter den Deckeln zusammengefaltet erscheinen und die eigentlichen Flugorgane darstellen.

Der Hinterleib (*Abdomen*) besteht aus 9—10 Segmenten, wovon die 2—3 hintersten 1—3 Paar kurzer Anhänge tragen können, die bald als Begattungsorgane oder Legröhren, bald als Stacheln und gegliederte Fäden ausgebildet sind. Bei den Legröhren und Stacheln vereinigen sich die gegenüberliegenden Anhänge oder auch jene verschiedener Segmente zu combinirten Organen, in andern Fällen bleiben die Anhänge einfach und getrennt.

Die Respiration wird durch Luft erfüllte Tracheen bewerkstelligt, deren Oeffnungen (*Stigmata*) meist zu 9 oder 10 auf den Seiten der Brust- und Hinterleibssegmente liegen und jederseits durch einen vielfach verästelten Hauptkanal, welcher allen Theilen des Körpers Luft zuführt, verbunden sind.

Während der Entwickelung werfen die Insecten ihre Chitinhaut wiederholt ab und machen verschiedene bemerkenswerthe Metamorphosen durch. In einigen Gruppen gleichen die aus dem Ei ausgeschlüpften flügellosen Jungen vollständig ihren Eltern, namentlich wenn die letzteren ebenfalls der Flügel entbehren. In anderen ist die Differenz der verschiedenen Entwickelungsstadien eine ausserordentlich grosse; zwischen dem Larven- oder Raupen-Stadium und dem reifen Insect (*imago*) liegt eine durch das Puppen- oder Chrysalis-Stadium charakterisirte Ruhepause. Eine derartige Metamorphose wird als eine vollständige bezeichnet. Die Formen mit unvollständiger Metamorphose bedürfen keiner Ruheperiode, indem bei den verschiedenen Häutungen alle Veränderungen, welche zur Erlangung der Reife erforderlich sind, durchgemacht werden.

Da der Erhaltungszustand der fossilen Insecten niemals einen Einblick in die innere Organisation gestattet, so können alle lediglich auf den inneren Bau bezüglichen Merkmale hier ausser Acht gelassen werden. Immerhin aber werden nicht nur im Bernstein, sondern zuweilen auch in anderen normalen Ablagerungen die Haut und äusseren Organe in einer Vollkommenheit überliefert, dass sich selbst die feinsten Härchen, die Spitzen der Antennen, die Anhänge der Beine und die Facetten der Augen noch auf das genaueste untersuchen lassen. Ganz besonders günstig pflegt die Nervatur der Flügel bei den fossilen Insecten erhalten zu sein, so dass sich aus diesem Merkmal wichtige Schlüsse über die Verbreitung derselben in den ältesten Ablagerungen ergeben.

Da die folgende, hier angenommene Eintheilung mit der historischen Entwickelung der verschiedenen Hauptgruppen aufs engste verknüpft ist, so muss die Begründung derselben auf das Schlusscapitel gleichzeitig mit der geologischen Verbreitung der Insecten verschoben werden.

A. Palaeodictyoptera Goldenb.*)

Körper meist verlängert, Mundtheile verschieden entwickelt, Antennen fadenförmig. Brustsegmente ziemlich

*) Literatur. (Ausser den bereits S. 747 aufgezählten Schriften):

Borre, A. P. de. Note sur des empreintes d'insectes fossiles découvertes dans les schistes houillers des environs de Mons. (Ann. soc. entom. Belg. vol. XVIII tab. 5—6. Bruxelles 1875. 8°.)

gleichartig ausgebildet, Beine von mässiger Länge. Meso- und Metathoracal-Flügel sehr ähnlich, häutig; die 6 Hauptadern stets vorhanden und zwar die marginale einfach, den

Brongniart, C. Note sur un nouveau genre d'orthoptère fossile, Protophasma Dumasii. (Ann. sc. nat. [6] vol. VII tab. 6. Paris 1878. 8°.)

— Sur un nouvel insecte fossile des terrains carbonifères de Commentry. (Bull. soc. géol. France. [3] vol. XI tab. 4. Paris 1883. 8°.)

Dana, J. D. On fossil insects from the carboniferous formation in Illinois. (American journ. sc. arts. [2] vol. XXXVII. New Haven 1864. 8°.)

Deichmüller, J. V. Ueber einige Blattiden aus den Brandschiefern der unteren Dyas von Weissig. (Sitzungsber. d Ges. «Isis» 1882 Taf. 1. Dresden 1882. 8°.)

Dohrn, A. Eugereon Boeckingi. (Palaeontogr. Bd. XIII Taf. 41. Cassel 1866. 4°.)

— Zur Kenntniss der Insecten in der Primärformation. (Ibid. Bd. XVI Taf. 8.) 1867.

Geinitz, F. E. Ueber neue Aufschlüsse im Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig. (Neues Jahrb. Min. 1875 Taf. 1. Stuttgart 1875. 8.°)

— Die Blattinen aus der unteren Dyas von Weissig. (Nova Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XLI tav. 39. Halle 1880. 4°.)

Germar, E. F. Die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün. Halle 1844—53. Fol.

Goldenberg, F. Die fossilen Insecten der Kohlenformation von Saarbrücken. (Palaeontogr. Bd. IV Taf. 3—6. Cassel 1854. 4°.)

— Zur Kenntniss der fossilen Insecten in der Steinkohlenformation. (Neues Jahrb. Min. 1869 Taf. 3. Stuttgart 1869. 8°.)

— Fauna Saraepontana fossilis. 2 Hefte. Saarbrücken 1873. 1877. 4°.

— Beitrag zur Insectenfauna der Kohlenformation von Saarbrücken. (Zeitschr. d. naturw. Ges. [3] Bd. VI. Berlin 1881. 8°.)

Hagen, H. A. The Devonian insects of New Brunswick. (Bull. Mus. comp. zool. t. VIII. Cambridge 1881. 8°.)

Kirkby, J. W. On the remains of insects from the coal measures of Durham. (Geol. Mag. t. IV pl. 17. London 1867. 8°.)

Kliver, M. Ueber einige neue Blattinarien, zwei Dictyoneura- und zwei Arthropleura-Arten aus der Saarbrücker Steinkohlenformation. (Palaeontogr. Bd. XXIX Taf. 34—36. Cassel 1883. 4°.)

Kušta, J. Ueber eine Blattina aus der Lubnaer Gaskohle. (Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag 1883. 8°.)

— Ueber einige neue böhmische Blattinen. (Ibid. 1883.)

Scudder, S. H. An inquiry into the zoological relations of the first discovered traces of fossil neuropterous insects in North America. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. I pl. 6. Boston 1866. 4°.)

— Descriptions of fossil insects found on Mazon Creek. (Geol. surv. Illinois t. III. Springfield 1868. 8o.)

— The early types of insects. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. III. Boston 1879. 4°.)

— Paleozoic cockroaches. (Ibid. t. III pl. 2—6.) 1879.

— The Devonian insects of New Brunswick. (Anniv. Mem. Bost. soc. nat. hist. 1880. pl. Boston 1881. 4°.)

— The carboniferous hexapod insects of Great Britain. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. III pl. 12. Boston 1883. 4°.)

— The species of Mylacris, a carboniferous genus of cockroaches. (Ibid. t. III pl. 27.) 1884.

Costalrand bildend, die Mediastinal-Ader meist einfach oder nur mit oberen Aesten; die übrigen Adern in der Regel verzweigt. Kräftige und deutliche Queradern selten; die Membran meist netzförmig. Die Flügel liegen in der Ruhe auf dem Hinterleib, die Analarea des Hinterflügels zeigt zwar gewöhnlich eine grosse Ausdehnung, ist jedoch niemals vollständig, sondern nur ausnahmsweise leicht gefaltet. Abdomen lang und schmal, die letzten Segmente häufig mit einfachen, gegliederten Anhängen.

Die dieser Gruppe angehörigen Formen zeichnen sich durch ihre geringe Differenzirung aus. Sie zerfallen nach ihrem allgemeinen Habitus in 4 Sectionen (*Orthopteroidea, Neuropteroidea, Hemipteroidea* und *Coleopteroidea*), sind vollständig erloschen und auf paläozoische und mesozoische Ablagerung beschränkt. Sämmtliche genauer bekannte paläozoische Insecten gehören hierher.

Fig. 929.
Palaeoblattina Douvillei Brongt. Mittel-Silur. Jurques, Calvados. (Nach einer von Hrn. Brongniart übersandten Zeichnung.) ⅔ nat. Gr.

Durch Brongniart wurde ein überaus interessanter Insecten-Flügel aus dem mittleren Silursandstein von May, Calvados kurz beschrieben und zu den Palaeoblattarien gerechnet. Eine genauere systematische Einreihung dieses ältesten Insectenrestes (Fig. 929) erscheint bis jetzt noch nicht statthaft.

1. Section. Orthopteroidea Scudd.

1. Familie. Palaeoblattariae Scudd.

Externomediane Ader des Vorderflügels vollkommen entwickelt und in der äusseren Hälfte desselben in der Weise gespalten, dass ihre Aeste in der Regel den Apicalrand einnehmen; Analäste am Innenrand des Flügels endigend.

1. Unter-Familie. Mylacridae Scudd.

Aeste der mediastinalen Ader radial angeordnet, meist von einem gemeinsamen Ausgangspunkt an der Basis des Flügels entspringend. Mediastinale Area dreieckig, nach aussen verschmälert.

Die Mylacriden scheinen auf die carbonischen Ablagerungen Nordamerika's beschränkt zu sein.

Scudder, S. H. Dictyoneura and the allied insects of the carboniferous epoch. (Proc. Amer. Acad. t. XX. Boston 1885. 8°.)

— Palaeodictyoptera, or the affinities and classification of paleozoic Hexapoda. (Mem. Bost. soc. nat. hist. t. III pl. 29—32. Boston 1885. 4°.)

— New genera and species of fossil cockroaches from the older American rocks. (Proced. Acad. nat. soc. Philad. Philadelphia 1885. 8°.)

Sterzel, J. F. Ueber zwei neue Insectenarten aus dem Carbon von Lugau. (Ber. d. naturw. Ges. Chemnitz Bd. VII. Taf. Chemnitz 1881. 8°.)

Swinton, A. H. Notes on certain fossil Orthoptera claiming affinity with the genus Gryllacris. (Geol. Mag. [2] t. I pl. 14. London 1874. 8°.)

Woodward, H. On a remarkable fossil orthopterous insect from the coal measures of Scotland. (Quart. journ. geol. soc. London t. XXXII pl. 9. London 1876. 8°.)

Mylacris Scudd. (Fig. 930). Flügel breit; Mediastinal- und Scapular-Area zusammen weniger als die Hälfte des Flügels einnehmend; letztere grösser als die erstere. 10 Arten in der Steinkohlenformation des Cap Breton, von Pennsylvanien und Illinois.

Promylacris Scudd. Körper stark gewölbt. Flügel breit. Mediastinal- und Scapular-Area zusammen nicht mehr als $^1/_3$ des Flügels einnehmend; die Adern der letzteren schräg nach dem Costalrand verlaufend. Steinkohlen-Formation von Mazon Creek, Illinois. *P. ovale* Scudd.

Fig. 930.
Mylacris anthracophila Scudd. Steinkohlenformation. Colchester, Illinois. $^1/_1$.

Fig. 931.
Lithomylacris angustum Scudd. Steinkohlenformation. Pittston, Pennsylvania. $^1/_1$.

Paromylacris Scudd. Körper stark gewölbt. Pronotal-Schild mehr als doppelt so breit als lang. Flügel sehr breit. Mediastinal-Area breit und ausgedehnt, mit der Scapular-Ader die Hälfte des Flügels einnehmend. Externomedian-Area nach der Spitze ausgedehnt. Steinkohlenformation. *P. rotundum* Scudd. Mazon Creek.

Lithomylacris Scudd. (Fig. 931). Flügel schmal. Mediastinal- und Scapular-Area zusammen mehr als die Hälfte des Flügels einnehmend; Externomedian-Area klein und zusammengedrückt, kaum gegen die Spitze sich ausdehnend. Carbon. 4 Arten Illinois, Pennsylvanien.

Necymylacris Scudd. Einige der Apicaläste der mediastinalen Ader entspringen ausserhalb der Basis des Flügels und nehmen kaum an der radialen Anordnung der übrigen Theil. Carbon. 2 Arten. Pennsylvanien.

2. Unter-Familie. **Blattinariae** Scudd.

Aeste der mediastinalen Ader in regelmässigen Zwischenräumen von einem gemeinsamen Stamm ausgehend; Mediastinal-Area meist bandförmig.

In der Steinkohlenformation und in der Trias von Europa und Amerika verbreitet.

Fig. 932.
Etoblattina manebachensis Goldenbg. sp. Steinkohlenformation. Manebach, Thüringen. $^3/_2$. (Copie.)

Fig. 933.
Spiloblattina Gardineri Scudd. Trias. Colorado. $^5/_2$.

Etoblattina Scudd. (Fig. 932). Mediastinal-Area verhältnissmässig kurz. Scapular-Ader die Spitze des Flügels nicht erreichend und mit der

ziemlich breiten Externomedian-Ader weniger als die Hälfte des Flügels einnehmend. Internomedian-Ader verhältnissmässig lang. Carbon und Trias. Etwa 25 Arten in Europa und Nordamerika.

Spiloblattina Scudd. (Fig. 933). Mediastinal-Area verhältnissmässig kurz; Scapular-Area gerade die Spitze des Flügels erreichend und mit der externomedianen etwa die Hälfte des Flügels einnehmend; externomediane und internomediane Adern von einem centralen Stigma ausstrahlend. Trias. 4 Arten. Colorado.

Archimylacris Scudd. Mediastinal-Area kurz; Scapular-Area unter der Spitze endigend und mit den kleinen externomedianen weniger als den halben Flügel einnehmend. Internomediane Ader verhältnissmässig lang. Carbon. 3 Arten. Neu-Schottland, Pennsylvanien, Illinois.

Anthracoblattina Scudd. Mediastinal-Area lang; Scapular- und Externomedian-Area zusammen weniger als die Hälfte des Flügels einnehmend; die Aeste der ersteren oben, die der letzteren unten; internomediane Ader lang. Steinkohlenformation. 12 Arten in Europa.

Gerablattina Scudd. Wie vorige, jedoch beiderlei Aeste oben. Steinkohlenformation. 13 Arten. Europa und Nordamerika.

Hermatoblattina Scudd. Wie vorige, jedoch beiderlei Aeste unten. 2 Arten. Steinkohlenformatoin. Europa.

Progonoblattina Scudd. (Fig. 934). Hauptadern auf die Basalhälfte des Flügels zusammengedrängt; Scapular-Area die Spitze nicht erreichend, aber mit der externomedianen Area mehr als die Hälfte des Flügels einnehmend; die Aeste der letzteren unten. Internomediane Ader kurz. Steinkohlenformation. 2 Arten. Schweiz, Saarbrücken.

Fig. 934. *Progonoblattina Fritschii* Heer sp. Steinkohlenformation. Schweiz. 1/1. (Nach Heer.)

Orycloblattina Scudd. Hauptadern an der Basis weit getrennt; Scapular-Area die Spitze überragend und mit der externomedianen mehr als die Hälfte des Flügels einnehmend; die Aeste der letzteren unten; internomediane Ader kurz. 3 Arten. Steinkohlenformation. Deutschland und Nordamerika, Illinois.

Fig. 935. *Pterinoblattina pluma* Gieb. sp. Dogger. England. 4/1.

Fig. 936. *Poroblattina Lakesii* Scudd. Trias. Colorado. 1/1.

Pterinoblattina Scudd. (Fig. 935). Vorderflügel federartig; die schaftartige Basis gerade aus den dicht gedrängten und parallelen Mediastinal-, Scapular- und externomedianen Adern, die Barbe aus den langen, geraden und meist einfachen mediastinalen und externomedianen Zweigen gebildet. Lias und Dogger. 6 Arten in England und Deutschland.

Petrablattina Scudd. Scapular- und externomediane Area mehr als den halben Flügel einnehmend; die externomedianen Adern in der Mitte des inneren Flügelrandes endigend mit oberen Aesten. Internomediane

Ader sehr kurz. Carbon und Trias. 4 Arten. Deutschland, Neu-Schottland, Colorado.

Poroblattina Scudd. (Fig. 936). Wie vorige, jedoch die externomedianen, mit oberen Aesten versehenen Adern nach der äusseren Hälfte des Unterrandes gerichtet. Internomediane Ader mässig lang. Trias. 2 Arten. Colorado.

2. Familie. **Protophasmidae** Brongt.

Phasmiden ähnliche Insecten mit durchsichtigen Vorderflügeln. Beide Flügel gleichmässig entwickelt, meist lang und schlank, in Form und Nervatur ähnlich den übrigen Palaeodictyopteren. Nervatur einfach.

Titanophasma Brongt. (Fig. 937). Flügel sehr gross, ziemlich schmal, Nervatur mässig entwickelt. Die Scapular-Ader beginnt etwa in der Mitte

Fig. 937.
Titanophasma Fayoli Brongt. Steinkohlenformation. Commentry, Allier. 1/4. (Nach Brongniart.)

der Basalhälfte des Flügels sich zu verästeln. Steinkohlenformation. 3 Arten. Commentry (Allier); Saarbrücken; Pittston, Pennsylvanien.

Litoneura Scudd. Flügel mässig gross, Adern wenig zahlreich, entfernt und einfach; Verästelung der Scapular-Ader ausserhalb der Mitte des Flügels beginnend und zwar meist ziemlich weit entfernt von der ersten Vergabelung der externomedianen Ader; ihre Aeste vom Hauptstamm ausgehend. Carbon. Saarbecken. 3 Arten.

Dictyoneura Goldenb. Flügel klein, mit spärlicher Nervatur. Scapular-Aederchen von einem Hauptast ausgehend, welcher meist weit vor der Mitte des Flügels entspringt; die Aederchen in einiger Entfernung von demselben beginnend. Internomediane Ader einfach. Carbon. Saarbecken. 4 Arten.

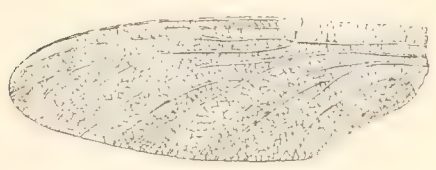


Fig. 938.
Polioptenus elegans Goldenbg. sp. Steinkohlenformation. Saarbrücken. 1/1. (Copie.)

Polioptenus Scudd. (Fig. 938). Wie vorige, jedoch der Haupt-Scapular-Ast gerade vor der Mitte entspringend; internomediane Ader ästig. Steinkohlenformation. Saarbecken. 1 Art.

Archaeoptilus Scudd. Flügel sehr gross, mit zahlreichen Nerven. Haupt-Scapular-Ast ungefähr in der Mitte des Flügels entspringend, mit zahlreichen Nebenzweigen. Externomediane Ader in der Mitte des Flügels stark verästelt. Carbon. England. *A. ingens* Scudd.

Protophasma Brongt. (Fig. 939). Flügel gross, Scapular-Ader einfach; die übrigen Adern der Länge nach in ziemlich weiten Abständen verlaufend,

Fig. 939.
Protophasma Dumasii Brongt. Steinkohlenformation. Commentry, Allier. ½. (Nach Brongniart.)

mit Ausnahme in der Anal-Area, worin sich zahlreiche parallele, meist verästelte Adern zusammendrängen. Carbon. Commentry, Frankreich. 1 Art.

Breyeria de Borre (Fig. 940). Flügel mässig gross, dreieckig, an der Basis am breitesten, Spitze leicht abgerundet. Scapular-Ader einfach. Nervatur spärlich. Carbon. Belgien. 1 Art.

Fig. 940.
Breyeria borinensis de Borre. Steinkohlenformation. Mons, Belgien. 2/3. (Nach de Borre.)

Meganeura Brongt. Flügel verschieden gross, lang und schmal, an der Basis am breitesten. Scapular-Ader einfach, die übrigen, mit Ausnahme der internomedianen Ader mit sehr zahlreichen, dicht gedrängten, langen, meist einfachen Aesten. Carbon. Commentry. 2 Arten.

Aedoeophasma Scudd. (Fig. 941). Flügel sehr gross, am breitesten in der Mitte. Scapular-Ader einfach; alle darunter folgenden Adern mit zahlreichen, nach aussen stark verzweigten Aesten. Carbon. England. 1 Art.

Goldenbergia Scudd. Flügel mässig gross, lang, schmal, meist nahe der Mitte am breitesten; Spitze gerundet. Scapular-Ader einfach; Aeste der

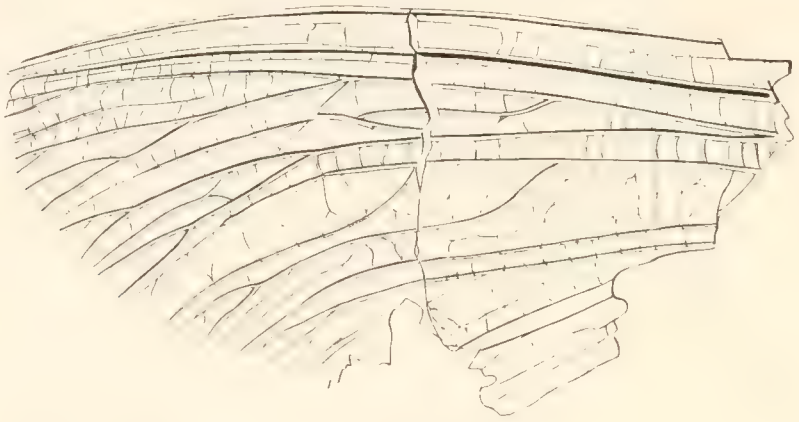


Fig. 941.
Aedocephasma anglica Scudd. Steinkohlenformation. England. 1/1.

übrigen Adern schief, nach unten gebogen und schräg nach dem Unterrand des Flügels gerichtet; die der externomedianen Ader mindestens ein Drittheil desselben einnehmend. Anal-Area beinahe bis zur Mitte des Flügels reichend; Intercalar-Adern fehlen. Carbon. Saarbecken. 5 Arten.

Haplophlebium Scudd. Flügel von mässiger Grösse, sehr lang und schmal, Adern mit vereinzelter Gabelung; Intercalar-Adern fehlend oder vorhanden. Carbon. 2 Arten. Neu-Schottland, Pennsylvanien.

Paolia Smith (Fig. 942). Flügel von verschiedener Grösse, lang und schmal; Aeste der Adern stark vergabelt, der Länge nach verlaufend, so dass

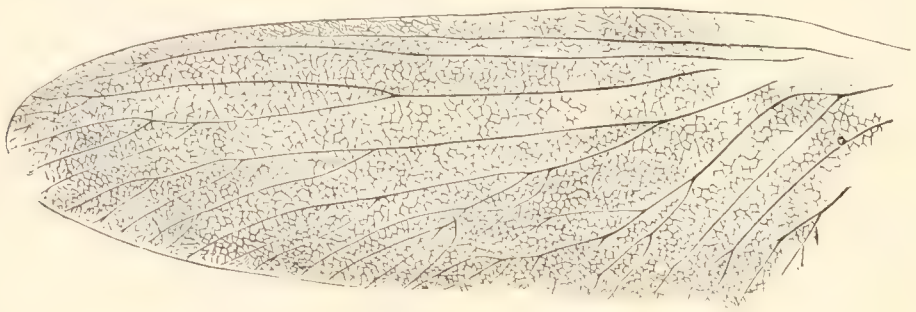


Fig. 942.
Paolia vetusta Smith. Carbon. Indiana. 1/1.

die externomedianen Aeste nur einen kleinen Theil des Unterrandes einnehmen. Intercalar-Adern fehlen. Carbon. Nordamerika. 4 Arten.

? *Archegogryllus* Scudd. Carbon. Ohio. *A. priscus* Scudd.

2. Section. **Neuropteroidea** Scudd.

1. Familie. **Palephemeridae** Scudd.

Ephemeriden ähnliche Insecten, bei denen der untere externomediane Stamm ähnlich wie der obere gebildet ist.

Hierher nachstehende, meist unvollständig bekannte paläozoische Formen:

Platephemera antiqua Scudd. (Fig. 943). Devon. Neu-Braunschweig; *Ephemerites Rückerti* Gein. Rothliegendes. Sachsen; *Palingenia Feistmantelii* Fritsch. Carbon. Böhmen.

2. Familie. **Homothetidae** Scudd.

Mediastinal-Adern an der Costa endigend; Scapular-Ader ohne untere Aeste. Externomedian-Ader meist am stärksten entwickelt und deutlich vergabelt; Internomedian-Ader der letzteren ähnlich.

Fig. 943.
Platephemera antiqua Scudd. Devon. Neu-Braunschweig. 1/1.

Aeridites Andree. Mediastinal-Ader sehr lang, in gleicher Entfernung vom Rand verlaufend. Carbon. Böhmen. *A. priscus* Andree (wahrscheinlich ein Hinterflügel).

Eucaenus Scudd., *Gerapompus* Scudd., *Anthracothremma* Scudd., *Cheliphlebia* Scudd. Carbon. Mazon Creek. Illinois. Zusammen 6 Arten.

Genopteryx Scudd. (Fig. 944). Aeste der internomedianen Ader sehr

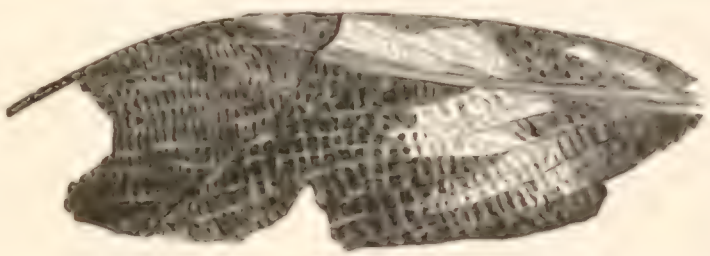


Fig. 944.
Genopteryx lithanthracea Goldenbg. sp. Steinkohlenformation. Saarbrücken. 1/1.

ähnlich denen der externomedianen Ader, die äussersten den innersten Aesten der letzteren sehr genähert. Carbon. 2 Arten. Illinois und Saarbecken.

Genentomum Scudd. (Fig. 945). Flügel gross, lang, mit groben und zahlreichen Adern. Mediastinal-Adern sehr lang, mit zahlreichen Aesten nach der Costa, die übrigen Aeste sehr entfernt und kräftig, die externomedianen namentlich am Hinterflügel weiter als gewöhnlich von der Scapular-Ader entfernt. Carbon. Illinois. 1 Art.

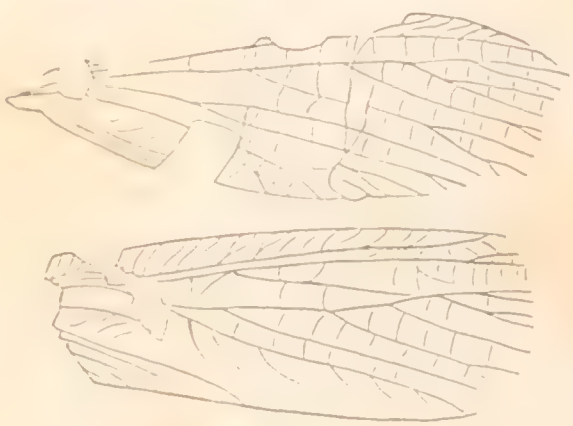


Fig. 945.
Genentomum validum Scudd. Carbon. Mazon Creek, Illinois. 1/1.

Didymophleps Scudd. Sämmtliche über den internomedianen gelegenen Adern und Aeste nahe-

zu parallel und longitudinal; die untere Hälfte des Flügels fast ganz von den schiefen Aesten der internomedianen Ader eingenommen. Carbon. Vermillon Co. Illinois. *D. contusa* Scudd.

Fig. 946.
Homothetus fossilis Scudd. Devon. Neu-Braunschweig. 1/1.

Homothetus Scudd. (Fig. 946). Mediastinal-Ader sehr lang, kaum von der Scapular-Ader überragt, fast ohne Aeste nach der Costa. Externomediane Ader nur mit wenig Aesten im äusseren Viertheil des Flügels. Devon. 1 Art.

Mixotermes Sterzel. Carbon. *M. Lugauensis.* Sterzel.

? *Omalia* van Bened. Carbon. *O. macroptera Coem.*

3. Familie. **Palaeopterina** Scudd.

Mediastinal-Ader nicht weit von der Mitte des Flügels in der Scapular-Ader endigend; letztere mit nur einem unteren Ast, welcher unten einige wenige Longitudinalzweige nach der Spitze des Flügels aussendet. Externomediane Ader weniger deutlich als der Scapular-Ast, häufig einfach; Internomedian-Ader deutlich verästelt mit schiefen Zweigen.

Fig. 947.
Propteticus infernus Scudd. Carbon. Illinois. 3/2.

Miamia Dana. Scapular-Ader dicht neben der mediastinalen gelegen, gerade; ihr Hauptast nahezu in der Mitte des Flügels entspringend und nirgends sehr entfernt vom Hauptstamm. Carbon. Illinois. *M. Bronsoni* Dana.

Propteticus Scudd. (Fig. 947). Scapular-Ader gebogen, weit von der mediastinalen getrennt; ihr Hauptast nahe an der Basis des Flügels entspringend, ziemlich weit vom Hauptstamm sich entfernend. Carbon. Illinois. 1 Art.

Diecoheura Scudd., *Aëthophlebia* Scudd. Carbon. Illinois. Pennsylvanien. 3 Arten.

Strephocladus Scudd. (Fig. 948). Externomedian-Ader einfach durch eine vorspringende Querader mit dem Haupt-Scapular-Ast in der Nähe der Basis des letzteren verbunden; Internomedian-Ader fast in der Mitte des Unterrandes endigend, mit zahlreichen parallelen Aesten, welche an ihrer oberen Oberfläche entspringen und am Unterrand des Flügels endigen. Carbon. Saarbecken. 1 Art.

Fig. 948.
Strephocladus subtilis Kliv. sp. Steinkohlenformation. Schiffweiler bei Saarbrücken. 1/1. (Nach Kliver.)

Fig. 949.
Xenoneura antiquorum Scudd. Devon. Neu-Braunschweig. 3/1.

4. Familie. **Xenoneuridae** Scudd.

Mediastinal- und Scapular-Adern wie bei den Palaeopterina; Externomedian-Ader an der Basis mit der Scapular-Ader verschmolzen und erst jenseits der Mitte deutlich verzweigt; Internomedian-Ader an der Basis in zwei Aeste getheilt.

Einzige Gattung *Xenoneura* (Fig. 949) im Devon von Neu-Braunschweig.

5. Familie. **Hemeristina** Scudd.

Mediastinal-Ader an der Costa endigend; Scapular-Ader mit einem unteren Ast, welcher in der Basalhälfte des Flügels entspringend der Hauptader parallel läuft und eine ansehnliche Menge von gleichmässig entfernten schiefen Zweigen trägt, welche die ganze Spitze des Flügels oder etwas mehr ausfüllen. Externomedian-Ader variabel, meist nach der Spitze hin stark verästelt; Internomedian-Ader der externomedianen ähnlich, aber meist wenig kräftig.

Lithomantis Woodw. (Fig. 950). Prothorax mit grossen Seitenlappen. Mediastinal-Ader in der Mitte weiter vom Rand entfernt, als an der Basis; Internomedian-Area ebenso ausgedehnt als die externomediane. Carbon. Schottland. 1 Art.

Fig. 950
Lithomantis carbonaria Woodw. Carbon. Schottland. 2/3. (Nach Woodward.)

Lithosialis Scudd. Mediastinal-Ader von der Basis allmählich dem Rande sich nähernd. Internomedian-Area weniger ausgedehnt als die externomediane. Carbon. England (*L. Brongniarti* Mant. sp.), Böhmen (*L. bohemica* Nov. sp.), Wettin bei Halle (*L. carbonaria* Germ. sp.)

Brodia Scudd. (Fig. 951). Scapular-Ader dem Rand parallel; Zweige ihres Hauptastes entfernt, stark nach unten gebogen, einen grossen Theil des Flügels einnehmend; Basis des Haupt-Scapular-Zweiges durch eine stark schief-longitudinale Querader mit der externomedianen Ader verbunden. Carbon. England. 1 Art.

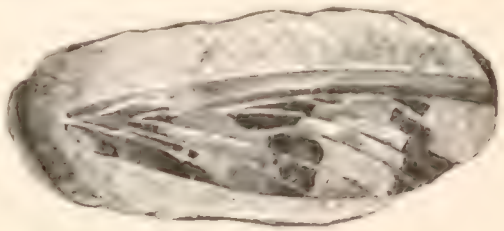


Fig. 951.
Brodia priscotincta Scudd. Carbon. Tipton, England. 1/1.

Pachytylopsis de Borre. Carbon. Belgien. *P. Persinairei* de Borre.

Lithentomum Scudd. Haupt-Scapular-Ast mit einem oder höchstens zwei, fast longitudinalen Zweigen. Devon. Neu-Braunschweig. *L. Harttii* Scudd.

Chrestotes Scudd. (Fig. 952). Haupt-Scapular-Ast gerade, dicht neben und parallel dem Stamm, mit wenig Seitenverzweigungen; Haupt-Anal-Ader tief eingedrückt. Carbon. Illinois. 1 Art.

Hemeristia Dana. Scapular-Ast stark gebogen, an seiner Basis vom Hauptstamm entfernt und anfänglich die Richtung seines Basalzweiges einhaltend. Carbon. Illinois. *H. occidentalis* Dana.

Fig. 952.
Chrestotes lapidea Scudd. Carbon. Mazon Creek, Illinois. 1/1.

Fig. 953.
Gerarus Danae Scudd. Carbon. Mazon Creek, Illinois. 1/1.

6. Familie. **Gerarina** Scudd.

Mediastinal-Ader an der Costa endigend; Scapular-Ader am stärksten entwickelt, mit mehreren Seitenästen, die alle vom Hauptstamm ausgehen; Externomedian-Ader mit Seitenzweigen, die denen der Scapular-Ader gleichen, jedoch in der Regel etwas schwächer bleiben; Internomedian-Ader noch schwächer, zuweilen einfach.

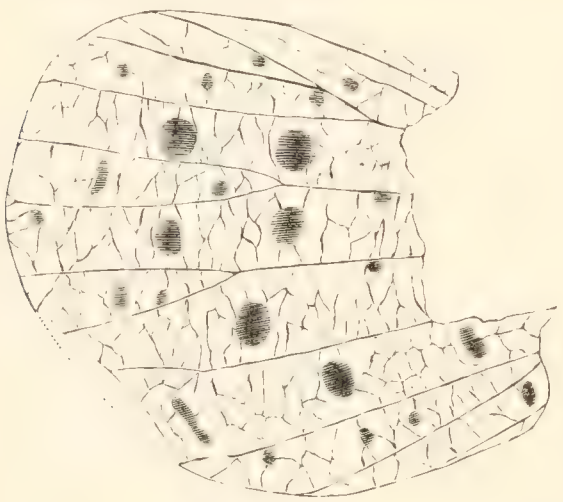


Fig. 954.
Megathentomum pustulatum Scudd. Carbon. Illinois. 1/1.

Polyernus Scudd. Körper gedrungen; Flügel breit; Mediastinal-Ader fast bis zur Spitze des Flügels reichend; Aeste der Scapular-Ader von ihrem Ursprung gleich weit entfernt, longitudinal, dicht gedrängt und ästig, jedoch kaum kräftiger als die externomediane Ader. Carbon. Illinois. Pennsylvanien. 2 Arten.

Gerarus Scudd. (Fig. 953). Körper schlank, nach vorn verschmälert; Flügel schmal; Mediastinal-Ader veränderlich; Aeste der Scapular-Ader zahlreich, mehr oder weniger longitudinal, einfach oder vergabelt, mehr Raum als

die Aeste irgend einer anderen Ader einnehmend. Carbon. Illinois. 3 Arten.

Adiphlebia Scudd. Carbon. Illinois. *A. Lacoana* Scudd.

Megathentomum Scudd. (Fig. 954). Flügel gross, sehr breit und gerundet; die meisten Adern nahe an der Basis in die Hauptäste getheilt; letztere longitudinal und nur in der Nähe des Randes vergabelt. Illinois und Saarbecken. 2 Arten.

3. Section. **Hemipteroidea** Scudd.

Eugereon Dohrn (Fig. 955). Brustsegmente doppelt so breit, als lang; Kopf schmal, weniger als ¼ der Brustbreite besitzend, mit lanzetförmigen Mundtheilen und fadenförmigen vielgliedrigen Antennen. Vorder- und Hinter-

Fig. 955.
Eugereon Böckingi Dohrn. Rothes Todtliegende. Birkenfeld, Rhein-Oldenburg. 2/1. (Nach Dohrn.)

flügel lang, in Grösse, Form und der Hauptsache nach auch in der Nervatur übereinstimmend. Mediastinal-Ader parallel dem Rand, ziemlich entfernt von demselben und durch Queradern damit verbunden. Scapular-Ader mit einem Hauptast, der weit von derselben verläuft; die nach dem Unterrand gerichteten Nebenzweigchen krümmen sich in der Nähe desselben rasch. Beine sehr lang; die Schienbeine fast doppelt so lang als die Schenkel. 2 Arten im Rothliegenden von Birkenfeld und Böhmen.

Fulgorina Goldenb. (Fig. 956). Mediastinal- und Scapular-Ader am Costalrand in der äusseren Hälfte des Flügels endigend, letztere mit mehreren Basalästen, wovon der äusserste, welcher dicht neben der Hauptader verläuft, die meisten Nebenzweige aussendet. Die Aeste der externo-

medianen Ader verlaufen oberhalb und parallel den Scapular-Aesten; Internomedian-Ader gegen aussen vergabelt, die Zweige des oberen Astes oben, die des unteren unten. Anal-Area durch eine Umrandung vom Rest des Flügels

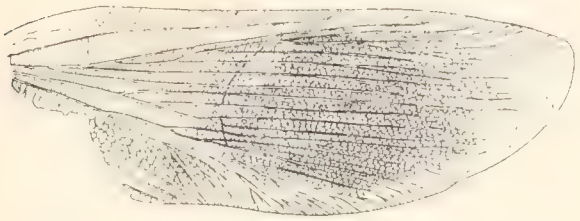


Fig. 956.
Fulgorina Ebersi Dohrn. Todtliegendes. Saarbecken. 1/1. (Nach Dohrn.)

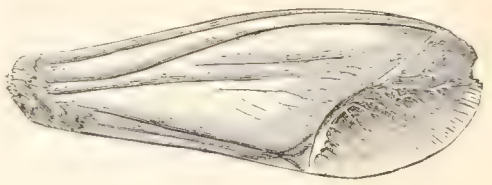


Fig. 957.
Phthanocoris occidentalis Scudd. Carbon. Missouri. 3/1.

getrennt. Dyas. *F. Ebersi* Dohrn. Saarbecken. Andere, zu *Fulgorina* gerechnete Arten, sowie Goldenberg's *Macrophlebium Hollebeni*, sind wahrscheinlich hintere Flügel von *Palaeoblattarien*.

Phthanocoris Scudd. (Fig. 957). Vorderflügel etwas abweichend vom Hinterflügel, aus Corium und der eigentlichen Membrana bestehend, mit einem sehr schmalen, wenig entwickelten Clavus; die Sutura clavi unter der Mitte des Flügels beginnend und bis zur Spitze des Corium reichend; Mediastinal- und Scapular-Ader an der Basis weit entfernt. Weder Embolium noch Cuneus vorhanden. Carbon. 1 Art.

Fig. 958.
Bohrlöcher von *Hylesinus* Brongt. Carbon. Autun, Frankreich. 1/1. (Nach Brongniart.)

4. Section. **Coleopteroidea** Scudd.

Käferartige *Palaeodictyoptera* sind bis jetzt lediglich*) durch verschiedene Bohrlöcher angedeutet, die von Geinitz und Brongniart aus carbonischen Ablagerungen beschrieben werden. *Troxites Germari* Goldenb. aus Saarbrücken ist wahrscheinlich kein Insect, vielleicht eine fossile Frucht.

B. **Heterometabola** Packard.

Körper meist schwerfällig, abgeplattet und wenig zum Fliegen geeignet. Prothorax breit; Brustsegmente locker aneinander gereiht, Hinterleib meist sitzend. Mundtheile in der Regel als Kiefer ausgebildet. Vorderflügel mehr oder

*) Während des Druckes dieser Lieferung veröffentlichte Herr Dr. Dathe (Zeitschr. d deutsch. geol. Ges. 1885 S. 542) einen kurzen Bericht über die Entdeckung fossiler Käferreste in Culmschichten von Steinkunzendorf in Schlesien. In einem Brief an Prof. Zittel gibt Herr Dr. Dathe folgende nähere Mittheilungen über seine interessanten Funde: »Bis jetzt besitze ich 5 Käferreste; es sind theils Flügeldecken (4), theils Flügeldecken mit Pronotum (1). Drei Flügeldecken sind sehr gut erhalten; die grösste misst 18 mm in der Länge und 14 mm in der Breite, die kleinste 8 zu 6 mm. Eine derselben wurde von Karsch für die Flügeldecke eines Carabiden oder eines Tenebrioniden angesprochen. *Scudder.*

weniger pergamentartig, oder mit zahlreichen und dicken Adern, zuweilen netzförmig, gewöhnlich kleiner als die hinteren Flügel. Metamorphose unvollständig, und dann die Puppe aktiv.

1. Ordnung. **Orthoptera** Oliv.*)

Körper meist kräftig, häufig niedergedrückt oder zusammengedrückt, Integument lederartig; Augen gewöhnlich vorhanden. Antennen lang, mit seltenen Ausnahmen einfach und fadenförmig. Mundtheile zum Beissen eingerichtet, Mandibeln kräftig, Unterlippe gespalten. Pronotum breit und deutlich umgrenzt. Vorderflügel pergamentartig, bei den fliegenden Formen viel kleiner und namentlich schmäler, als die hinteren Flügel, welche in der Ruhe gefaltet und zuweilen quer eingeschlagen sind; Analarea sehr gross. Membran beider Flügelpaare mit quadratischen Zellen. Weibchen meist mit Legröhre. Metamorphose unvollständig; leben durchwegs auf dem Land.

1. Familie. **Forficulariae** Latr. Ohrwürmer.

Die ältesten Spuren von Ohrwürmern finden sich im unteren Lias der Schambelen (Aargau) und gehören zu der erloschenen Gattung *Baseopsis*, welche Heer als »eine merkwürdige Uebergangsstufe von den Orthopteren zu den Coleopteren« bezeichnet. Leider sind die Zangen nicht erhalten. Ein undeutlicher Abdruck aus dem lithographischen Schiefer von Franken wird von Weyenbergh als *Forficularia* bestimmt.

Etwas reichlicher, wenn auch nicht häufig erscheinen Forficularien im Tertiär. Menge und Gravenhorst erwähnen sie im Bernstein, M. de Serres im Süsswasser-Gyps von Aix; 4 Arten werden von Heer und Massalongo aus Oeningen und vom Monte Bolca abgebildet. Nicht weniger als 11 Species einer erloschenen Gattung *Labidiromma* Scudd. (Fig. 959)

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Berendt, G. C. Mémoire pour servir à l'histoire des Blattes antédiluviennes. (Ann. soc. entom. France, vol. V tab. 16. Paris 1836. 8°.)

Germar, E. F. und *Berendt, G. C.* Die im Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt. Berlin 1856. Fol.

Heer, O. Ueber die fossilen Kakerlaken. (Vierteljahresschr. d. naturf. Ges. Zürich, Bd. IX. Taf. Zürich 1864. 8°.)

Scudder, S. H. Fossil Orthoptera from the Rocky Mt. tertiaries. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. II. Washington 1876. 8°.)

— Triassic insects from the Rocky Mountains. (American journ. sc. arts [3] t. XXVIII. New Haven 1884. 8°.)

— Notes on mesozoic cockroaches. (Proc. Acad. nat. sc. Philad. 1885. Philadelphia 1885. 8°.)

wurden im Oligocän von Florissant, Colorado entdeckt. Dieselben besitzen ungewöhnlich grosse Augen; einige zeichnen sich durch ansehnliche Grösse aus, und zuweilen findet man sie, wie Fig. 959 zeigt, mit ausgebreiteten Hinterflügeln in den Gesteinsschichten überliefert, ein Beweis, dass wenigstens in der Oligocän-Zeit die eigenthümliche Structur dieser Organe vollständig ausgebildet war.

2. Familie. **Blattariae** Latr. Schaben. Kakerlaken.

Zu dieser Familie gehören die ältesten, bereits in der Trias vorkommenden Vertreter der Orthopteren. Schon bei den Palaeoblattarien wurden einige Gattungen (*Etoblattina*, *Spiloblattina*, *Petrablattina* und *Poroblattina*) erwähnt, welche theilweise oder auch ausschliesslich in der Trias verbreitet sind. Diesen schliessen sich folgende 4 Genera an.

Fig. 959.
Labiduromma exsulatum Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 2/1.

Fig. 960.
Neorthroblattina rotundatum Scudd. Trias. Colorado. 5/2.

Neorthroblattina Scudd. (Fig. 960). Vorderflügel eiförmig, durchsichtig, Spitze etwas vorgezogen, abgerundet; Mediastinal- und Scapular-Adern verschmolzen, etwa die Hälfte des Flügels einnehmend, die Hauptader leicht gebogen, die Spitze nicht erreichend; Analadern am Rande endigend. Trias. Colorado. 4 Arten.

Scutinoblattina Scudd. Trias. Colorado. 3 Arten.

Legnophora Heer. Vorderflügel oval, lederartig, so dass die verdickten Adern und Aeste nicht deutlich sind; Mediastinal- und Scapular-Adern offenbar verschmolzen und beinahe die Hälfte des Flügels einnehmend. Buntsandstein. *L. Girardi* Heer. Trebitz. Eine zweite Art in Purbeck-Schichten von England.

Fig. 961.
Blattidium Simyrus Westwood. Untere Purbeck-Schichten. Durdlestone Bay, England. 2/1.

Auch in jurassischen Ablagerungen sind die Schaben ziemlich verbreitet. Mehr als 40 Arten sind beschrieben, die meisten aus dem oberen Jura von England. Einige darunter, wie namentlich die merkwürdige *Pterinoblattina* (vergl. S. 755), gehören zu den *Palaeoblattariae*.

Blattidium Westwood (Fig. 961) ist bemerkenswerth wegen der beträchtlichen Länge der sehr schlanken, gleich breiten Flügel. Die Scapular- und Externomedian-Adern sind verbunden und senden, wie die Internomedian-Ader, lange, parallele, nur selten gabelige Aeste nach dem Aussenrand. 2 oder 3 Arten in Purbeck-Schichten von England.

Rithma Giebel (Fig. 962). Flügel von der Basis nach der Spitze allmälig verschmälert; die verschmolzene Mediastinal- und Scapular-Area nimmt die Hälfte des Flügels ein und endigt unter dessen Spitze; im übrigen sehr ähnlich *Neorthroblattina*. Lias und Purbeck. Schweiz, England.

Elisama Giebel. Flügel gedrungen. Mediastinal- und Scapular-Adern verschmolzen, die obere Hälfte des Flügels einnehmend. Externomedian- und Internomedian-Adern stark nach unten gekrümmt und dann in der Längsrichtung verlaufend. Anal-Area auf ein Minimum reducirt. Ob. Jura. England. 2 Arten.

Fig. 962. *Rithma formosa* Heer sp. Lias. Schambelen. 1/1. (Nach Heer.)

Mesoblattina E. Gein. (Fig. 963). Flügel schmal, den vorigen ähnlich, jedoch Anal-Area von normaler oder sogar beträchtlicher Grösse; die Externomedian- und Internomedian-Adern an der Basis weniger schroff gekrümmt. Lias und Ob. Jura. England, Mecklenburg, Schweiz. Etwa 12 Arten.

Die letzte Gattung ist bei weitem die formenreichste; eine Art von *Blabera* (*B. avita*) wurde von Heyden aus Solnhofen abgebildet; verschiedene unbeschriebene Arten liegen noch in englischen Sammlungen, namentlich in der des Hrn. Brodie. Auch mehrere neue generische Typen finden sich in mesozoischen Schichten, so dass sich darin die Gesammtzahl der *Palaeoblattariae* und *Blattariae* auf 60—70 belaufen dürfte.

Fig. 963. *Mesoblattina angusta* Heer sp. Lias. Schambelen. 3/1. (Nach Heer.)

Die tertiären Schaben sind, abgesehen von den im Bernstein eingeschlossenen, meist unvollständig erhalten. Etwa ein Dutzend Species werden von Germar, Heer, Menge, Berendt, Giebel, Heyden u. A. meist unter den generischen Bezeichnungen *Blatta*, *Blattina*, *Blattidium* beschrieben und stammen theils aus dem preussischen und sicilianischen Bernstein, theils aus Oeningen, Eisleben, Rott, Spitzbergen und Grönland. Menge und Germar rechnen 2 Bernstein-Arten zu *Polyzosteria*. Heer erwähnt aus Parschlug eine *Heterogamia*, einige amerikanische Formen aus dem Oligocän von Florissant und dem Green River gehören zu *Paralatindia*, *Zetobora* und *Homoeogamia*.

3. Familie. **Mantidae** Latr.

Ein einziges, sehr undeutliches, flügelloses Exemplar einer Fangheuschrecke (*Mantis protogaea* Heer) wurde von Heer aus Oeningen abgebildet. Guerin citirt dieselbe Gattung aus dem Bernstein.

4. Familie. **Phasmidae** Leach.

Im Oligocän von Florissant (Colorado) fand sich ein Exemplar der Gattung *Agathemera*, welche nicht erheblich verschieden von der im Bernstein vorkommenden *Pseudoperla* (2 Arten) ist; letztere (Fig. 964) zeichnet sich durch geringe Länge des Mesothorax und Abdomen, sowie durch die geraden Schenkel aus. Nach Menge liefert der Bernstein auch Exemplare der Gattungen *Phasma* und *Bacteria*. In Anbetracht der

Häufigkeit von schreitenden Heuschrecken in paläozoischen Ablagerungen ist deren Fehlen in mesozoischen auffallend.

5. Familie. **Acridii** Latr. Feldheuschrecken.

Einige undeutliche Ueberreste, meist Springbeine und Flügel, aus dem Lias von Schambelen (Aargau) und Mecklenburg und dem oberen Jura von England machen die Anwesenheit von Truxaliden und Oedipodiden in der mesozoischen Periode wahrscheinlich. Dieselben wurden von Heer und Geinitz als *Gomphocerites* und *Acridiites* beschrieben.

Fig. 964.
Pseudoperla lineata Pictet. Bernstein. Ost-Preussen. 3/2. (Nach Pictet und Berendt.)

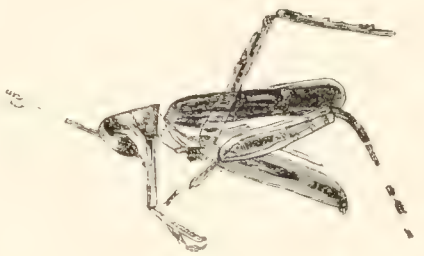


Fig. 965.
Tyrbula Russelli Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 3/2.

Die Gruppe der *Acriidae* ist fossil mit Sicherheit nicht nachgewiesen; dagegen finden sich im Tertiär verschiedene *Truxalidae*, wie *Oedipoda nigrofasciolata* Heer von Radoboj (Croatien), *Gomphocerus femoralis* Heer von Oeningen, *Acridium Barthelemyi* Hope von Aix, sowie mehrere Arten von *Gomphocerus* und *Tyrbula* von Florissant (Colorado). Die erloschene Gattung *Tyrbula* Scudd. (Fig. 965) steht *Syrbula* Stål nahe und zeichnet sich durch keulenförmige Antennen, stachelige Schienbeine und kleine Augen aus. Zu den Oedipodiden gehören wahrscheinlich 5 Arten von *Oedipoda* von Oeningen und Radoboj, eine Art aus Aix und 3 aus Florissant (Colorado); letztere stellen ebensoviele generische Typen dar, wovon 2 erloschen sind. Eine Art von Aix im Pariser Museum steht *Chimarocephala* sehr nahe. Die Gruppe der Tettigiden ist durch *Tetrix gracilis* Heer (Fig. 966) aus Oeningen vertreten. Der Bernstein hat keine einzige Heuschrecke geliefert, dagegen wird eine Form von der Insel Wight citirt.

Fig. 966.
Tettigidea gracilis Heer sp. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

6. Familie. **Locustidae** Latr. Laubheuschrecken.

Die ältesten Vertreter dieser Familie stammen aus dem Lias von Dobbertin in Mecklenburg (*Gryllacris*) und dem oberen Jura von England und Bayern. Eine prachtvolle, grosse, leider selten gut erhaltene Art (*Locusta speciosa* Münst.) (Fig. 967) kommt mit einigen kleineren Formen (*L. amanda* Hag. [Fig. 968], *Phaneroptera Germari* Münst. u. s. w.) im lithographischen Schiefer von Solnhofen und Eichstätt vor. Die Umrisse des Körpers und der Flügel, sowie die zierliche Nervatur sind meist unbestimmt, dagegen die langen Antennen und Füsse zuweilen mehr oder weniger deutlich überliefert.

Im Tertiär finden sich Heuschrecken nur spärlich. Je 2 Arten von *Decticus, Gryllacris* und *Locusta* wurden durch Heer, Germar und Fritsch

von Oeningen, Radoboj, Rott, Grönland und Freudenhain in Böhmen, je eine Species von *Locustites* und *Phaneroptera* aus Parschlug und Oeningen

Fig. 967.
Locusta speciosa Munst. Ob. Jura. Lithographischer Schiefer Eichstätt, Franken.

beschrieben. Auch aus dem Süsswasser-Gyps von Aix wird eine Art erwähnt; aus dem Bernstein sind nur einige Larven bekannt. (Germar.)

Fig. 968.
Locusta amanda Hagen. Ob. Jura. Solnhofen. $^3/_2$. (Nach Hagen.)

Fig. 969.
Lithymnetes guttatus Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. $^1/_1$.

Eine genaue Bestimmung dieser Locustiden ist schwierig. Die von Heer und Fritsch beschriebenen *Decticus*-Arten scheinen in der That

zu der Gruppe der Decticiden zu gehören; *Phaneroptera vetusta* Heer von Oeningen dürfte sich an die Phyllophoriden anschliessen; *Locusta Groenlandica* Heer, sowie die von Serres erwähnte Form aus Aix an die *Pseudophyllidae*; die 2 *Gryllacris*-Arten von Radoboj, sowie eine miocäne Form aus Gabbro an die *Gryllacrididae*.

In Florissant sind die Gattungen *Lithymnetes* (Fig. 969), *Cymatomera*, *Gryllacris*, *Orchelimum* und *Locusta* durch je eine Art vertreten. Die 2 letztgenannten Genera gehören einer in europäischen Ablagerungen fehlenden Gruppe (*Conocephalidae*) an. Ist somit die Zahl der tertiären Heuschrecken auch keine grosse, so sind doch sämmtliche Hauptgruppen derselben vorhanden.

7. Familie. **Gryllidae** Latr. Grabheuschrecken.

Fig. 970.
Gryllus macrocerus Germ. Bernstein. Ost-Preussen. 3/2. (Nach Germar.)

Die älteste, nicht sicher bestimmbare Grab-Heuschrecke (*Gryllus Dobbertinensis*) wird von E. Geinitz aus dem Lias von Mecklenburg beschrieben. Im Tertiär kommen zwar nicht viele, aber sehr verschiedenartige Grylliden vor. Eine einzige deutliche Art liefert der Bernstein, eine zweite der Süsswasser-Kalk von Oeningen, Baden. Aus dem Gyps von Aix citirt M. de Serres 7 Species, wovon 2 zu *Gryllotalpa*, 1 zu *Xya*, die 4 übrigen zu *Oecanthus*, *Gryllus* und *Nemobius* gehören sollen. Heer's *Gryllus troglodytes* von Oeningen ist wahrscheinlich ein *Nemobius* und die Bernstein-Art (*G. macrocerus*) ein Trygonide. Aus den Green River-Schichten von Wyoming sind 3 Arten bekannt, welche alle einer erloschenen, *Nemobius* nahestehenden Gattung angehören.

2. Ordnung. **Neuroptera** Linné. Netzflügler.*)

Körper verlängert, meist cylindrisch, Haut pergamentartig. Fühler von verschiedener Länge, mit wenig Ausnahmen einfach, fadenförmig. Mundwerkzeuge beissend, Mandibeln schmal. Pronotum sehr veränderlich. Beide Flügelpaare gross, häutig, fast gleich, die Membran mit meist polygonalen Zellen. Weibchen selten mit Legröhre.

*) Literatur (vergl. S. 747, ausserdem):

Giebel, C. G. Zur Fauna des lithographischen Schiefers von Solnhofen. (Zeitschr. d. ges. Naturw. Bd. IX Taf. 5—6. Berlin 1857. 8°.)

Hagen, H. A. Die fossilen Libellen Europa's. (Stettiner entom. Zeitschr. Bd. IX. Stettin 1848. 16°.)

— Ueber die Neuropteren der Bernstein-Fauna. (Verh. d. zool.-bot. Vereins Wien. Bd. IV. Wien 1854. 8°.)

— Zwei Libellen aus der Braunkohle von Sieblos. (Palaeontogr. Bd. V Taf. 24. Cassel 1858. 4°.)

Metamorphose vollständig (*Neuroptera vera*) oder unvollständig (*Pseudoneuroptera*); die Larven meist im Wasser lebend.

Erichson betrachtet die *Pseudoneuroptera* als eine Unter-Ordnung der *Orthoptera*, während viele neuere Autoren ohne genügenden Grund eine selbstständige Ordnung dafür errichten. Die unvollständige Metamorphose spricht für eine Vereinigung mit den Orthopteren, die paläontologischen Thatsachen mehr für eine Verbindung mit den Netzflüglern.

1. Unter-Ordnung. **Pseudoneuroptera** Erichson.

1. Familie. **Thysanura** Latr.

Trotz des einfachen Baues dieser flügellosen Familie finden sich die ältesten Ueberreste derselben doch erst im Tertiär und zwar im Bernstein.*) Koch hat vor 30 Jahren 7 Arten von *Podura* und *Smynthurus* aus der Gruppe der *Collembola* beschrieben, welche indess einer erneuten Prüfung

Hagen, H. A. Insecten im sicilianischen Bernstein im Oxforder Museum. (Stettiner entom. Zeitschr. Bd. XXIII. Stettin 1862. 16°.)

— A comparison of the fossil insects of England and Bavaria. Entom. annual. London 1862. 16°.)

— Ueber die Neuropteren aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. (Palaeontogr. Bd. X Taf. 13—15. Cassel 1862. 4°.

— Neuropteren aus der Braunkohle von Rott. (Ibid. Bd. X Taf. 43—45. 1863.)

— Die Neuroptera des lithographischen Schiefers in Bayern. (Ibid. Bd. XV Taf. 1—4. 1866.)

— Beiträge zur Monographie der Psociden. Stettiner entom. Zeitschr. Bd. XLIII Taf. 1—2. Stettin 1882—83. 16°.)

Heer, O. Ueber vorweltliche Florfliegen. (Mitth. d. naturf. Ges. Zürich. Bd. I. Zürich 1848. 8°.)

Koch, C. L. und *Berendt, G. C.* Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren incl. Thysanuren der Vorwelt. Berlin 1854. Fol.

Kolbe, H. J. Neue Beiträge zur Kenntniss der Psociden der Bernstein-Fauna. (Stettiner entom. Zeitschr. Bd. XLIV. Stettin 1883. 16°.)

Kolenati, F. A. Ueber Phryganiden im Bernstein. (Abh. d. böhm. Ges. d. Wissensch. [5] Bd. VI. Prag 1851. 4°.)

Massalongo, A. B. P. Sopra due larve fossili di Libellula dei terreni mioceni di Sinigallia. (Stud. pal. tav. 1. Verona 1856. 8°.)

Pictet de la Rive, F. J. Résultat de ses recherches sur les insectes fossiles de l'ordre des Névroptères contenus dans l'ambre. (Actes soc. Helv. sc. nat. vol. XXX. Genève 1845. 8°.)

Pictet de la Rive, F. J. und *Hagen, H. A.* Die im Bernstein befindlichen Neuropteren der Vorwelt. Berlin 1856. Fol.

Scudder, S. H. Notes on some of the tertiary Neuroptera of Florissant and Green River. (Proc. Bost. soc. nat. hist t. XXI. Boston 1882. 8°.)

*) Nach einer brieflichen Mittheilung von Hrn. Ch. Brongniart soll ein Vertreter dieser Familie in der Steinkohlenformation von Commentry (Allier) vorkommen.

bedürfen. 3 andere Arten wurden zu *Paidium* und zu einer ausgestorbenen Gattung *Acreagris* gestellt, welche jedoch Menge für das Weibchen von *Monophlebus* hält. Speciellere Aufmerksamkeit schenkte Menge der Gruppe der *Cinura*, welche etwa 15 Arten und darunter einige sehr bemerkenswerthe Formen enthält. Menge beschreibt kurz die 3 erloschenen Genera *Lampropholis*, *Lepidion* und *Lepidothrix*, wozu 5 Arten gerechnet werden; *Forbicina* und *Lepisma* sind durch je 1, *Petrobius* (Fig. 971) durch mehrere Species vertreten. Die Gattung *Glessaria* Koch und Berendt wird von Zaddach und Menge als Neuropteren-Larve gedeutet. Neben dem Bernstein haben die Oligocän-Schichten von Florissant, Colorado zahlreiche Exemplare einer sonderbaren *Thysanure* geliefert, welche den Typus einer eigenen zwischen den *Cinura* und *Simphyla* stehenden erloschenen Gruppe (*Ballostoma*) bildet. Der Kopf dieser Gattung *Planocephalus* Scudd. (Fig. 972) ist fast ganz verkümmert und auf die Mundtheile und den Schlund reducirt, welcher einen weichen, ausdehnbaren Rüssel bildete; die Beine sind kräftig entwickelt, mit breiten, abgeplatteten Schenkeln und Schienbeinen; die zweigliedrigen Tarsen endigen in einer einzigen Klaue; der Hinterleib ist mit Haken versehen, die offenbar eine nach rückwärts gerichtete Bewegung ermöglichen.

Fig. 971.
Petrobius seticornis Koch u. Berendt. Bernstein. Ost-Preussen. 2/1. (Copie.)

a *b*

Fig. 972.
Planocephalus aselloides Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. *a* Seitenansicht, restaurirt. *b* Querschnitt. 3/1.

2. Familie. **Termitina** Stephens. Termiten.

Man hatte früher angenommen, die weissen Ameisen (Termiten) seien in paläozoischen Ablagerungen ziemlich verbreitet, allein genauere Untersuchungen haben ergeben, dass die meisten jener Formen entweder zu den Protophasmiden oder zu anderen Palaeodictyopteren gehören. Aus mesozoischen Schichten dagegen und zwar aus dem Lias von England, Deutschland und der Schweiz sind etwa ein halbes Dutzend ächte Termiten bekannt. Am verbreitetsten ist die erloschene Gattung *Clathrotermes* Heer (Fig. 973), welche sich durch zahlreiche, etwas schiefe Quer-Adern im Costalfeld und durch schwarze Flecken auf diesen und anderen Adern auszeichnet. Nach E. Geinitz sollen die Arten dieser Gattung überaus veränderlich sein. 2 von Hagen zur Gattung *Termes* gerechnete Formen (*T. heros* und *lithophilus*) kommen im lithographischen Schiefer von Eichstätt vor.

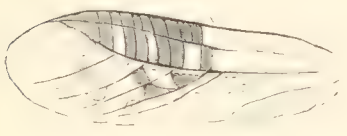


Fig. 973.
Clathrotermes signatus Heer. Lias. Schambelen. 1/1. (Nach Heer.)

In grösserer Häufigkeit erscheinen die weissen Ameisen im Tertiär, so dass deren Zahl bereits etwa ¼ der lebenden beträgt. Beinahe jede recente Gattung besitzt fossile Vertreter; ausserdem liefert Amerika ein ausgestorbenes Genus (*Parotermes*) (Fig. 974), welches durch besondere untere Aeste der Scapular-Ader, durch die schwache Entwickelung der internomedianen Ader und durch die kräftige Ausbildung der externomedianen Ader, welche näher als gewöhnlich neben der Scapular-Ader verläuft, und ungewöhnliche Längsäste besitzt, gekennzeichnet ist. Die Termiten wurden von Hagen in 2 Sectionen zerlegt, wovon die formenreichere verästelte, die kleinere (etwa ⅓ aller Genera) einfache Scapular-Adern besitzt. Das umgekehrte Verhältniss findet bei den tertiären Formen statt. Von den verschiedenen Gattungen ist *Parotermes* mit 3 Species im Oligocän von Florissant (Colorado), *Calotermes* mit 3 Species im Bernstein und in der Braunkohle von Rott, *Termopsis* mit 3 im Bernstein, *Hodotermes* mit 6 im Miocän von Oeningen, Radoboj, Schossnitz und in Florissant vertreten, fehlt aber auffallender Weise im Bernstein. Von *Termes* sind 3 Arten im Bernstein, bei Oeningen und Radoboj, von *Eutermes* 4 in Radoboj und Florissant nachgewiesen. Ausserdem werden Termiten erwähnt von Sieblos, vom Monte Bolca und von der Insel Wight. Mit 2 Ausnahmen sind alle Arten geflügelt; eine einzige Larve wurde im Bernstein und eine bei Florissant gefunden. Es gibt kaum eine Insectengruppe, von welcher man eine ähnliche genaue Kenntniss der fossilen Formen besitzt, als von den Termiten. Hagen hat über 150 Species im Bernstein nachgewiesen, 25 wurden bis jetzt bei Florissant in Colorado gefunden.

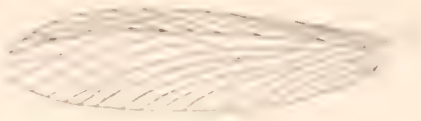


Fig. 974.
Parotermes insignis Scudd. Oligocän. Florissant. ³/₁.

3. Familie. **Embidina** Hagen.

Von dieser eigenthümlichen aber beschränkten Gruppe, welche Wood-Mason zu den Orthopteren versetzen möchte, wurde nur eine einzige fossile Form (*Embia antiqua* Pictet) im Larvenstadium im Bernstein gefunden.

4. Familie. **Psocina** Burm. Bücherläuse.

Sind nur im Bernstein nachgewiesen. Einige Arten (man kennt 16) kommen in zahlreichen Individuen vor. Dieselben gehören folgenden 11 Gattungen an: *Troctes* (1 Art), *Sphaeropsocus* (Fig. 975) (1), *Empheria* (2), *Archipsocus* (2), *Amphientomum* (1), *Epipsocus* (1), *Caecilius* (3), *Philotarsus* (2), *Psocus* (1), *Elipsocus* (1). Die Gattungen *Sphaeropsocus, Empheria* und *Archipsocus* sind erloschen. Erstere zeichnet sich durch Käferähnliche Entwickelung der Vorderflügel aus. Es verdient bemerkt zu werden, dass gegenwärtig die Hälfte aller europäischen Psocinen zu den Gattungen *Psocus* und *Elipsocus* gehören, während dieselben höchstens ⅐ der Bernstein-Formen enthalten.

Fig. 975.
Sphaeropsocus Kuenowii Hagen. Bernstein; Ost-Preussen. ¹⁵/₁. (Nach Hagen.)

5. Familie. **Perlina** Newman.

Mit Ausnahme einer eocänen Form von der Insel Wight und einer miocänen aus der Braunkohle von Rott finden sich die übrigen Perliden im Bernstein. Die 13 bis jetzt beschriebenen Arten bieten keine auffallenden Merkmale; sie schliessen sich in ihrem ganzen Habitus an die noch jetzt in der nördlichen gemässigten Zone existirenden an und gehören zu den Gattungen *Perla, Taeniopteryx, Leuctra* und *Nemura.* Aus Oesterreich sind 26 recente Species bekannt.

6. Familie. **Ephemeridae** Leach. Eintagsfliegen.

Fig. 976.
Cronicus anomalus Pictet sp. Bernstein. Ost-Preussen. 3/2. (Nach Pictet.)

Etwa 4 oder 5 unzweifelhafte, zum Theil ungewöhnlich grosse Vertreter dieser Familie liefert bereits der obere Jura von Solnhofen und Eichstätt in Bayern; sie sind theils unter dem Gattungsnamen *Ephemera*, theils als *Hexagenites* beschrieben. Eichwald will eine Ephemeriden-Larve im Jura von Sibirien gefunden haben.

Im Tertiär ist wieder der Bernstein die Hauptfundgrube von Ephemeriden. Von den 8 Arten vertheilen sich 3 auf *Baetis*, die übrigen auf *Leptophlebia, Palingenia, Potamanthus* und die erloschene Gattung *Cronicus* (Fig. 976). Heer und Scudder beschreiben je 1 Form aus Oeningen und Florissant. Letzterer Fundort hat auch 5 Larven geliefert.

7. Familie. **Odonata** Fabr. Libellen.

Diese scharf umgrenzte Familie beginnt schon im Lias in erheblicher Mannigfaltigkeit und mit hoch differenzirten Formen; es treten dort nicht weniger als 4 Triben auf, so dass von den recenten nur die *Agrionina* und *Cordulina* fehlen. Am häufigsten sind die *Aeschnidae* und zwar die *Aeschnina* durch 1 Species von *Aeschna* aus dem Lias von Schambelen (Aargau) und die *Gomphina* durch je 1 Art von *Petalura* und *Gomphoides* aus England vertreten. Nächst diesen kommen die *Calopterygina* mit je 1 Art der erloschenen Gattungen *Tarsophlebia* und *Heterophlebia* und der noch lebenden *Libellula* aus England. Im Dogger und namentlich im oberen Jura dauern dieselben Triben fort, doch gesellen sich ihnen auch noch die *Agrionina* bei. Zahlreiche, zum Theil prächtig erhaltene Libellen, von den Arbeitern «Stangenreiter» oder Schladen-Vögel genannt, liefert namentlich der lithographische Schiefer von Bayern. Sie liegen meist mit ausgebreiteten Flügeln im Gestein und übertreffen die lebenden theilweise beträchtlich an Grösse. Zuweilen ist noch das feinste Geäder auf den Flügeln erhalten. Im Ganzen dürften aus dem Jura über 30 Libellen-Arten bekannt sein, worunter etwa die Hälfte *Agrionidae.* Man zählt bis jetzt 4 *Agrionina* und 12 *Calopterygina* mit den meist erloschenen Gattungen *Isophlebia* (2), *Heterophlebia* (2), *Stenophlebia* (3), *Tarsophlebia* (1) und *Euphaea* (4); 3 *Aeschnina* aus den Gattungen *Anax* und *Aeschna*, 8 *Gomphina* aus den Gattungen *Petalura* und *Petalia* und endlich 5 noch un-

beschriebene Vertreter der *Libellulina*. Hagen hat die Formen aus dem lithographischen Schiefer vortrefflich studirt und gezeigt, dass sich dieselben in dem Verlauf des Geäders so erheblich von den recenten Formen unterscheiden, dass für die meisten die Aufstellung besonderer Genera nothwendig wurde. Eine der prachtvollsten und grössten Arten ist die seltene *Isophlebia Helle* Hag. Im Wealden von England wurde eine *Gomphina* nachgewiesen.

Fig. 977.
Stenophlebia aequalis Hagen. Ob. Jura. Solnhofen, Bayern. 1/1.

Im Verhältniss zu dieser starken Entwickelung der Odonaten im Jura ist die Zahl der tertiären Formen keine sonderlich grosse und beträgt selbst mit Einrechnung der auf Larven oder vereinzelte Flügel begründeten Arten nicht ganz das Doppelte der mesozoischen. Die Unter-Familien sind im Wesentlichen noch dieselben geblieben, doch haben sich die *Agrionina* vermehrt und auch die Vertheilung der Arten auf die verschiedenen Triben hat sich beträchtlich verändert. So gibt es

Fig. 978.
Petalia longialata Münst. sp. Prachtvolles Exemplar des Münchener Museums aus dem oberen Jura von Solnhofen, Bayern. 2/3 nat. Grösse.

22 *Agrionina* aus den Gattungen *Agrion* (7), *Lestes* (5), *Argya* (1), *Platycnemis* (2), *Sterope* (1), *Dysagrion* (Fig. 979) (3), *Podagrion* (1) und *Lithagrion* (2). Die 4 letztgenannten Gattungen sind ausgestorben. Die im Jura so stark verbreiteten *Calopterygina* sind nur durch eine einzige Puppe im Bernstein nachgewiesen. Die Aeschniden sind gleichmässiger auf die verschiedenen Triben vertheilt, indem die *Gomphina* 6 Arten aus den Gattungen *Gomphus, Gomphoides, Ictinus* und *Petalura*, die *Aeschnina* 9 Arten von *Aeschna* (8) und *Anax* (1) aufweisen. Die *Libellulidae* sind durch 1 *Cordulina*, 15 Species von *Libellula* und 1 *Celithemis* vertreten. Fast jede Localität, an welcher tertiäre Insecten vorkommen, mit Einschluss des Bernsteins, stellt ihre Quote von Libellen; einige, wie Oeningen und Rott liefern Larven in grosser Anzahl.

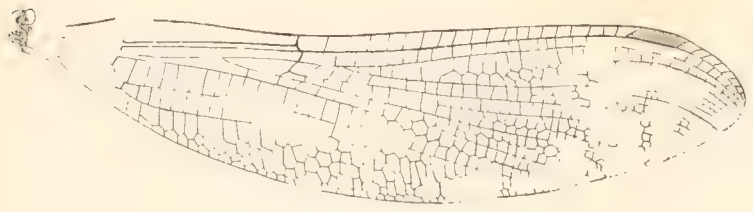


Fig. 979.
Dysagrion Packardii Scudd. Oligocän. Wyoming. $^2/_1$.

2. Unter-Ordnung. **Neuroptera vera.**

1. Familie. **Sialidae** Stephens. Schlammfliegen.

Die ziemlich zahlreichen Vertreter dieser Familie in mesozoischen Ablagerungen sind bis jetzt noch nicht genauer untersucht worden. 3 Arten wurden in der Trias von Vaduz nachgewiesen und auf *Chauliodites* bezogen; in grösserer Menge treten sie im Lias und oberen Jura (Purbeck-Schichten) von England und im Lias von Dobbertin in Mecklenburg auf. Sie gehören zu *Rhaphidium, Sialium, Chauliodites* und namentlich zu der formenreichen Gattung *Hagla*. Eine *Sialiden*-Larve (*Mormolucoides articulatus* Hitch.) (Fig. 980) kommt im rothen Sandstein des Connecticut-River (Nordamerika) häufig vor und ist die älteste bis jetzt bekannte Insecten-Larve.

Fig. 980.
Mormolucoides articulatus Hitch. Trias. Connecticut-River. $^3/_1$.

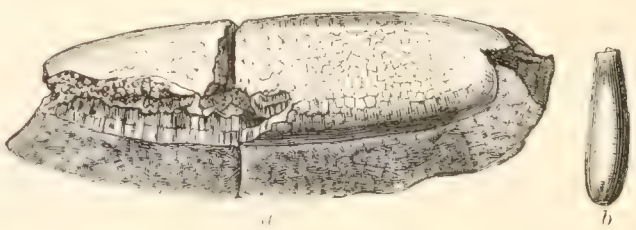


Fig. 981.
Corydalites fecundum Scudd. Laramie Group (oberste Kreide), Colorado. *a* Eihülle, $^1/_1$. *b* ein Ei in 6facher Vergrösserung.

In Tertiär-Ablagerungen finden sich Sialiden nur spärlich. In Europa liefert der Bernstein die 2 einzigen Formen (*Inocellia* und *Chauliodes*), in Amerika fanden sich in grossen Eihüllen zahlreiche Exemplare und Eier eines *Corydalis* ähnlichen Insectes (Fig. 981). Ausserdem kommen bei Florissant, Colorado 4 Arten von *Inocellia* und 1 *Rhaphidia* vor. Sämmtliche im Tertiär nachgewiesenen Gattungen leben noch heute.

2. Familie. **Hemerobini** Latr. Florfliegen.

Die einzigen Vertreter dieser Familie stammen aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen und Eichstätt. Hagen erwähnt eine *Chrysopa*, eine *Apochrysa* und eine *Nymphes*. Weyenbergh bildet eine *Chrysopa* und 2 Arten von *Hemerobius* ab, wovon eine wahrscheinlich mit *Apochrysa excelsa* Hag. identisch ist. Was aus englischen Jura-Ablagerungen auf diese Familie bezogen wurde, dürfte falsch bestimmt sein.

Im Tertiär bleibt zwar die Artenzahl klein, aber die Hauptgruppen sind zum grössten Theil vorhanden. Von *Myrmeleonidae* wird eine undeutlich erhaltene Art aus Radoboj von Charpentier erwähnt; Burmeister und Berendt wollen solche auch im Bernstein gesehen haben, dürften sich hiebei jedoch im Irrthum befinden. Von Ascalaphiden beschreibt Hagen eine *Suphalasca* von Stösschen, Oustalet einen *Ascalaphus* aus Le Puy. Fossile *Nemopteridae* und *Mantispidae* fehlen bis jetzt noch, dagegen sind Hemerobiden und Chrysopiden selten. Von den ersteren kommen 2 Species und 1 Larve im Bernstein, 1 weitere Art auf der Insel Wight vor. Die Gattung *Nymphes* ist im Bernstein, *Osmylus* im Bernstein und bei Florissant durch je 1 Art vertreten. Neben diesen noch jetzt lebenden Gattungen ist eine erloschene (*Bothromicromus*) aus British Columbien beschrieben. Zwei andere ausgestorbene Typen, *Palaeochrysa* und *Tribochrysa* (Fig. 982), liefert Florissant. Eine zweifelhafte *Chrysopide* wird von Andrae aus Thalheim abgebildet, eine *Coniopteryx*-Art im Bernstein repräsentirt die *Coniopterygidae*.

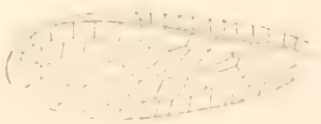


Fig. 982.
Tribochrysa inaequalis Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. $^2/_1$

3. Familie. **Panorpidae** Leach. Schnabelfliegen.

Hierher werden zahlreiche, meist kleine Formen aus dem Lias von England und Deutschland gerechnet, für welche Westwood den Namen *Orthophlebia* (Fig. 983) vorschlug. Die 12 beschriebenen und die noch grössere Zahl unbeschriebener Formen dürften jedoch mehrere Gattungen bilden. Im Allgemeinen besassen die Flügel geringe Grösse und sehr schwache Quernerven; die stark vergabelten Scapular- und Externomedian-Adern, von welchen fast alle Aeste ausgehen, sind an ihrer Basis vereinigt.

Fig. 983.
Orthophlebia communis Westwood. Lias. England. $^2/_1$. (Copie.)

Giebel hat eine zu *Panorpa* gerechnet, allein dieselbe unterscheidet sich nicht wesentlich von den übrigen im Lias und Purbeck verbreiteten Formen.

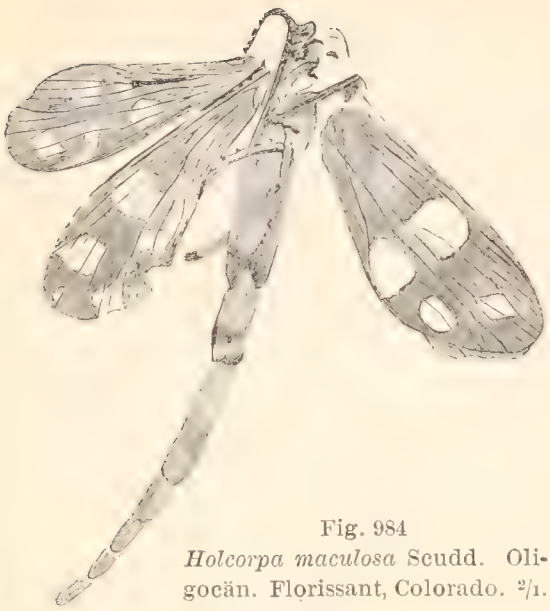


Fig. 984
Holcorpa maculosa Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 2/1.

Im Tertiär sind die Panorpiden sehr selten. Drei Arten von *Bittacus* wurden aus dem Bernstein und von Radoboj, 2 *Panorpa* aus dem Bernstein und Florissant beschrieben. Die im Bernstein vorkommende *Panorpa* ist gleichförmig aschgrau, die von Colorado dagegen tief gebändert. Florissant liefert ausserdem eine erloschene Gattung *Holcorpa* (Fig. 984), welche durch den Mangel von Quernerven an die mesozoischen Formen erinnert, jedoch durch grosse blasse Flecken auf dunklem Grund ausgezeichnet ist.

4. Familie. **Phryganidae** Latr. Frühlingsfliegen.

Der Name *Phryganidium* wurde von Westwood einem Flügel aus den unteren Purbeck-Schichten von England beigelegt; in gleicher Weise bezeichnet E. Geinitz eine Anzahl fossiler Flügel aus dem Lias von Dobbertin (Mecklenburg), welche sehr leicht mit *Orthophlebia* zu verwechseln sind. Abgesehen von einer Larve aus der böhmischen Kreide scheinen dies die einzigen mesozoischen Phryganiden zu sein.

Die eigenthümlichen zur Aufnahme der Larven bestimmten röhrenförmigen Gehäuse, welche sich die Phryganiden aus kleinen zusammengekitteten Gesteinsfragmenten bauen, und welche von Bosc (Journ. des Mines vol. XVII p. 397) zuerst *Indusia tubulosa* genannt wurden, kommen in verschiedenen Tertiärablagerungen, so bei Oeningen, Baden, bei Leistadt unfern Dürckheim in der Pfalz, bei Lewes in England, in Wyoming und sogar im Bernstein vor. Die fossilen Röhren (Fig. 985) sind etwa 3 cm lang und 5—6 mm dick, an einem Ende offen, am anderen geschlossen. In der Auvergne bildet der Indusienkalk Lager von 2—3 m Mächtigkeit und hat eine weite Verbreitung.

Fig. 985.
Röhren von Phryganiden-Larven (*Indusia calculosa* Scudd.). Miocän. Wyoming. 1/1.

Mit Ausnahme von Amerika gehören ausgebildete Phryganiden in Tertiärgesteinen zu den Seltenheiten. Vereinzelte Exemplare wurden bei Aix, Parschlug, Manebach, auf der Insel Wight und in Grönland nachgewiesen. Diese Thatsache erscheint um so auffallender, als die Phryganiden im Bern-

stein alle anderen Insectengruppen, mit Ausnahme der Dipteren an Häufigkeit übertreffen und mehr als die Hälfte aller Neuropteren und Pseudoneuropteren ausmachen. Hagen und Pictet beschreiben 25 Arten und fast ebenso viel kommen bei Florissant in Colorado vor. Dieselben gehören überwiegend zu den Hydropsychiden und zwar herrscht im Bernstein die Gattung *Polycentropus*, in Colorado das erloschene Genus *Derobrochus* vor. Letzteres steht *Polycentropus* nahe, unterscheidet sich aber durch die langen Zellen auf den Flügeln und den Mangel einer fünften Apicalzelle. Andere sowohl im Bernstein als auch bei Florissant verbreitete Gruppen sind die eigentlichen *Phryganidae s. str.*, zu welchen auch die Ueberreste in den europäischen Tertiärgesteinen gehören, ferner die *Limnophilidae*, denen wohl die meisten Indusienröhren zuzutheilen sind, und endlich die *Leptoceridae*. Auf den Bernstein beschränkt sind einige wenige Arten von *Hydroptilidae* und *Rhyacophilidae*.

Fig. 986.
Derobrochus frigescens Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado.

3. Ordnung. **Hemiptera** Linné. Wanzen.*)

Körper gewöhnlich oval und oben abgeplattet; Haut pergamentartig. Kopf mehr oder weniger tief in den Prothorax eingefügt. Fühler von verschiedener Länge, fadenförmig, aus langen Gliedern bestehend. Mundtheile zu einem Stech- und Saugschnabel verlängert, die lanzettförmigen Mandibeln und Maxillen (letztere ohne Taster) in einer von der Unterlippe gebildeten theilweise geschlossenen Röhre gelegen. Pronotum breit, deutlich umgrenzt, jedoch mit dem übrigen Thorax eng verbunden. Schildchen des Mesothorax breit und scharf umgrenzt. Vorderflügel grösser als die hinteren, entweder lederartig an der Basis und nach der Spitze zu häutig (*Heteroptera*) oder auch vollständig häutig (*Homoptera*), dann aber von festerer Textur und mit stärkeren Adern

*) Literatur, (vergl. S. 747) ausserdem:

Buckton, G. B. Introductory notes on the antiquity of the Hemiptera and particularly with regard to the Aphidinae as represented in the sedimentary rocks and in amber. (Brit. Aphides t. IV pl. 132—133 London 1883. 8°.)

Germar, E. F. und *Berendt, G. C.* Die im Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt. Berlin 1856. Fol.

Heer, O. Ueber die Rhynchoten der Tertiärzeit. (Mitth. d. nat. Ges. Zürich. Bd. III. Zürich 1853. 8°.)

Oustalet, E. Sur quelques espèces fossiles de l'ordre des Thysanoptères. (Bull. soc. philom. [6] vol. X. Paris 1873. 8°.)

Scudder, S. H. The tertiary Physopoda of Colorado. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. II. Washington 1875. 8°.)

als die Hinterflügel. Adern beider Flügelpaare wenig zahlreich und entfernt, mit Ausnahme des Vorderrandes; Zellen quadratisch, wenn überhaupt entwickelt. Flügel niemals gefaltet. Beine schlank, zuweilen breit; die Tarsen niemals aus mehr als 3 Gliedern bestehend. Metamorphose unvollständig (mit Ausnahme der männlichen Cocciden).

Die Hemiptera leben in allen Entwickelungsstadien entweder auf dem Land oder im Wasser.

A. **Homoptera** Latr.

1. Familie. **Aphidae.** Blattläuse.

Fig. 987. *Aphis valdensis* Brodie. Wealden. Vale of Wardour. 4/1. (Copie.)

Die ältesten fossilen Ueberreste von Blattläusen wurden im Wealden von England nachgewiesen. Eine Art (*A. Valdensis* Brodie) (Fig. 987) zeigt noch die Nervatur der Flügel und schliesst sich an die recenten *Schizoneuridae* an. Im Tertiär kommen Aphiden trotz ihrer Zartheit und geringen Grösse nicht selten vor. Bei Florissant z. B. wurden etwa 100 Exemplare aufgesammelt, welche sich auf 8 Arten vertheilen, die nach Buckton meist zu erloschenen Gattungen gehören. Menge's Sammlung der Bernstein-Insecten enthält 56 Exemplare. Auch Oeningen, Radoboj, Aix, das Ain-Dep. und British Columbia haben einige Formen geliefert. Die meisten Arten werden auf *Aphis* (12) und *Lachnus* (8) bezogen und gehören demnach, wie die Hauptmasse der lebenden zu den *Aphidina s. str.*; aus der Gruppe der *Pemphiginae* beschreibt Heer einen *Pemphigus* von Oeningen, Berendt erwähnt eine *Schizoneura* aus dem Bernstein und auch die Fig. 988 abgebildete Art aus Florissant gehört zu den Schizoneuriden.

Fig. 988. *Schizoneuroides Scudderi* Buckton. Oligocän. Florissant, Colorado. 6/1.

2. Familie. **Coccidae.** Schildläuse.

Schildläuse sind bis jetzt nur aus dem Bernstein bekannt. Germar bildet 3 Arten von *Monophlebus* ab und Menge veröffentlicht kurze Diagnosen von einem halben Dutzend Species aus den recenten Gattungen *Aleurodes, Coccus, Dorthesia* und den erloschenen *Ochyrocoris* und *Polyclona*. Für ein Weibchen von *Monophlebus* wurde von Koch irrthümlich eine neue Poduriden-Gattung (*Acreagris*) errichtet.

3. Familie. **Fulgoridae.** Laternenträger.

Einige zweifelhafte, von Brodie zu *Ricania, Cixius, Asiraca* und *Delphax* gestellte Formen aus dem Dogger von England stellen bis jetzt die ältesten Vertreter dieser Familie dar. Die im lithographischen Schiefer von Bayern vorkommende *Ricania hospes* Germ. und *R. gigas* Weyenb. gehören zu den Palaeoblattarien (*Pterinoblattina*); eine andere sehr zweifelhafte Art wird von Weyenbergh auf *Lystra* bezogen.

Im Tertiär dürften etwa 30 Arten aus 15 Gattungen nachgewiesen sein, mehr als die Hälfte stammt aus dem Bernstein. Die wichtigeren Gattungen sind hier *Cixius*, *Pococera*, *Pseudophana*, *Flata* und *Ricania*. Aus Aix ist eine *Asiraca*, aus Oeningen eine *Pseudophana*, aus Radoboj eine *Tettigometra* beschrieben. Aus British Columbien wird ein ausgestorbenes Genus (*Planophlebia*) erwähnt; Utah liefert *Aphana* und *Delphax*, Wyoming und Colorado verschiedene Arten von *Mnemosyne*, *Lystra*, *Fulgora*, *Cixius*, *Aphana Lithopsis*, (Fig. 989) und einige grosse, noch unbeschriebene Formen.

Fig. 989.
Lithopsis fimbriata Scudd. Oligocän. Green River, Wyoming. 4/1.

4. Familie. **Membracidae.** Buckelzirpen.

Hierher gehört eine einzige mesozoische Art von ?*Tettigonia* (de Borre) aus Belgien, sowie eine ziemlich erhebliche Anzahl tertiärer Formen aus den noch jetzt lebenden Gattungen *Acocephalus* (3), *Jassus* (2), *Tettigonia* (6), *Bythoscopus* (4), *Typhlocyba* (5) und *Coelidia* (1) und den erloschenen *Dictyophorites* (Fig. 990) (1), *Cicadellites* (5), *Membracites* (1) und *Ledophora* (1). Mehr als die Hälfte derselben finden sich im Bernstein und im Miocän von Radoboj, die übrigen bei Oeningen (4), Aix (3), Stösschen (1), Utah (2), Wyoming (1), British Columbia (1) und Florissant (1).

Fig. 990.
Dictyophorites tingitinus Heer. Miocän. Radoboj. 4/1. (Nach Heer.)

5. Familie. **Cicadellidae.** Kleinzirpen.

Aus dem Lias von Schambelen (Aargau) und Dobbertin (Mecklenburg), sowie aus dem oberen Jura von England werden etwa 12 Arten von *Cercopsis*, *Cercopidium*, *Cicadellium* und „*Cicada*“ erwähnt, allein dieselben sind bis jetzt nicht genauer untersucht.

Im Tertiär übertreffen die Kleinzirpen alle übrigen Homopteren an Häufigkeit. Nicht weniger als 16 Arten von *Cercopsis* sind aus Radoboj, Oeningen, British Columbia und dem Bernstein beschrieben. Bei Florissant ist eine *Ptyelus* nahestehende fossile Gattung durch mindestens ein Dutzend Arten in zahlreichen Individuen vertreten; von *Aphrophora* sind 7 Species aus dem Bernstein, aus Aix, Oeningen, Radoboj und Greith am hohen Rhonen bekannt. Neben diesen verdient eine ungewöhnlich grosse fossile Gattung mit gefärbten Flügeln (*Petrolystra*) (Fig. 992) aus

Fig. 991.
Cercopidium Heeri E. Gein. Lias. Dobbertin. 2/1. (Copie.)

Fig. 992.
Petrolystra gigantea Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 1/1.

dem Oligocän von Florissant besondere Erwähnung. Heer beschreibt ferner ein *Cercopidium* aus dem Miocän von Grönland und Woodward vergleicht eine eocäne Form von der Insel Wight mit der recenten *Triecophora sanguinolenta*.

6. Familie. **Stridulantia.** Singcicaden.

Die meisten der aus mesozoischen Schichten erwähnten Formen, so namentlich die beiden von Weyenbergh aus dem lithographischen Schiefer beschriebenen Cicaden sind entweder höchst zweifelhaft oder gehören, wie einige Ueberreste aus dem Dogger von England zur vorigen Familie. Herr Brodie besitzt jedoch eine Cicadenpuppe aus dem Lias von England und in den Stonesfield-Schiefern wurde ein grosser Cicadenflügel (*Palaeontina oolitica*) (Fig. 993) gefunden, welchen Butler irrthümlich einem Schmetterling zuschreibt.

Fig. 993.
Palaeontina oolitica Butl. Unterer Oolit. Oxfordshire. 1/1.

Drei tertiäre Cicaden aus Radoboj und Oeningen besitzen nur mässige Grösse; die Gattung *Cicada* wird ferner erwähnt aus Aix, aus dem Bernstein und aus tongrischen Schichten von Ruffach im Elsass. Sie fehlt in Nordamerika.

B. **Heteroptera** Latr.

1. Familie. **Notonectidae.** Rückenschwimmer.

Erscheinen in spärlicher Zahl erst im Tertiär. Von *Corixa* sind je 1 Species aus Oeningen, Stösschen und Florissant, von *Notonecta* je 1 aus Kutschlin, Rott, Aix und Florissant bekannt.

2. Familie. **Nepidae.** Wasserwanzen.

Der lithographische Schiefer von Bayern ist ziemlich reich an Vertretern dieser Familie. Schon Germar beschrieb eine *Nepa primordialis* aus Solnhofen, Weyenbergh einen kleinen *Naucoris lapidarius*; weit häufiger als beide findet sich *Scarabaeides deperditus* Germ. (Fig. 994), eine stattliche, jedoch in der Regel nur in undeutlichen Umrissen erhaltene Wasserwanze, welche Germar irrthümlich für einen Käfer gehalten hatte. Einzelne Stücke im Münchener Museum lassen die kräftigen Beine und Eindrücke der Flügel erkennen, welche ganz mit *Belostoma* übereinstimmen. *Actea Sphinx*

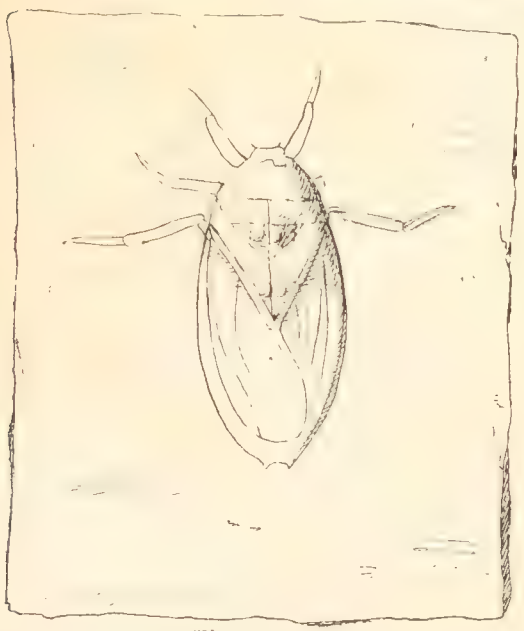


Fig. 994.
Scarabaeides deperditus Germ. Lithographischer Schiefer. Eichstätt, Bayern. 2/3 nat. Gr.

Germ. gehört wohl hierher. Eine besondere Gruppe von Wasserwanzen bildet die noch jetzt lebende Gattung *Belostoma*, auf welche irrthümlich einige stattliche, jedoch meist schlecht erhaltene Arten aus dem lithographischen Schiefer bezogen wurden (vergl. S. 815).

Fig. 995.
Naucoris dilatatus Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Aus dem Miocän von Oeningen beschreibt Heer *Naucoris* (Fig. 995), *Nepa* und *Diplonychus*. *Nepa* wird auch aus dem Bernstein und aus Aix, eine *Ranatra* von Hope aus Aix citirt. *Belostoma* ist im Tertiär durch 2 Arten aus Oeningen und Rott vertreten.

3. Familie. **Hydrometridae.** Wasserläufer.

Undeutliche Reste von *Velia* und *Hydrometra* werden aus dem Jura von England und Solnhofen angegeben, sind aber ganz unsicher. Im Tertiär kommen *Limnobates* und *Hygrotrechus* bei Oeningen und in British Columbien, *Halobates* bei Florissant, *Gerris* und *Hydrometra* bei Aix, *Limnacis*, *Halobates* und *Hydrometra* im Bernstein vor.

4. Familie. **Saldidae.**

Eine einzige *Salda* wird von Germar aus dem Bernstein beschrieben.

5. Familie. **Reduviidae.** Kothwanzen.

Eine sehr grosse, durch ihre langen Beine leicht kenntliche Art von *Pygolampis* (Fig. 996) aus dem lithographischen Schiefer und eine verwandte

Fig. 996.
Pygolampis gigantea Münst. Lithographischer Schiefer. Eichstätt, Bayern. 2/3.

Fig. 997.
Harpactor maculipes Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Form, wofür die Gattung *Propygolampis* errichtet wurde, vertreten die Kothwanzen schon im oberen Jura. Aechte Reduviiden sind im Tertiär sehr verbreitet, namentlich die Gattungen *Harpactor* (Fig. 997), *Evagoras* und *Reduvius*; seltener kommen *Pirates* (Radoboj), *Platymeris* (Bernstein), *Stenopoda* (Oeningen) und *Ploiaria* (Aix) vor. Einige noch unbeschriebene Arten wurden bei Florissant gefunden.

6. Familie. **Nabidae.**

Vertreter der recenten Gattungen *Nabis* und *Prostemma* wurden bei Oeningen, einige *Nabis*-Arten auch bei Radoboj und im Bernstein gefunden.

Fig. 998.
Aradus superstes Germ.-Ber. Bernstein. Ost-Preussen. 4/1. (Copie.)

7. Familie. **Aradidae.**

Sämmtliche fossile Aradiden (7) gehören zur Gattung *Aradus* (Fig. 998) und stammen aus dem Tertiär von Radoboj, Aix, Florissant und dem Bernstein.

8. Familie. **Tingidae.** Blasenwanzen.

Es sind nur tertiäre Ueberreste dieser zarten Insecten bekannt und zwar *Monanthia* von Oeningen und Krottensee, *Tingis* von Radoboj, Aix, Florissant und im Bernstein.

9. Familie. **Capsidae.** Weichwanzen.

Im Bernstein zahlreiche zu den noch jetzt lebenden Gattungen *Phytocoris* (15), *Miris* (5) und *Capsus* (1) gehörige Formen. Auch von Aix erwähnt Curtis eine *Miris*.

10. Familie. **Thripsidae.** Blasenfüsse.

Es ist in hohem Grade bemerkenswerth, dass von diesen ungemein zarten und kleinen Insecten fossile Ueberreste nicht allzu selten sowohl im Bernstein als auch in anderen Tertiärbildungen vorkommen. Die Gattung *Thrips* weist im Bernstein 3 Arten, ebensoviel im Gyps von Aix und 2 im Süsswasser-Mergel von Oeningen auf. *Calothrips* ist eine nahestehende erloschene Sippe aus Aix; in Utah finden sich *Melanothrips*, *Lithadothrips* und *Palaeothrips*. Die 2 letzteren sind ausgestorben und *Palaeothrips* (Fig. 999) so wundervoll erhalten, dass die feinen Härchen am Saum der Flügel noch gezählt werden können.

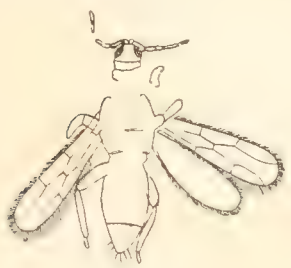


Fig. 999.
Palaeothrips fossilis Scudd. Oligocän (?) Utah. 12/1.

11. Familie. **Lygaeidae.** Langwanzen.

Die 2 ältesten fossilen Langwanzen sind ein *Pachymerus* aus dem Lias von Strensham in England und ein *Pachymeridium* aus dem Lias von Dobbertin; beide, sowie einige von Brodie abgebildete Flügel aus Purbeck-Schichten, die Giebel zu *Lygaeites* stellt, sind sehr undeutlicher halten.

Im Tertiär zeigt sich diese Familie ziemlich verbreitet; *Pachymerus* besitzt 17 Arten aus Aix (6), Oeningen (4), Bernstein (3), Radoboj (2), Sieblos und Utah; *Lygaeus* 9, *Lygaeites* 5, *Heterogaster* 6 Arten, meist aus Oeningen, Radoboj und Aix. Ausserdem sind eine *Cephalocoris* (Fig. 1000) aus Oeningen, ein *Micropus* aus Stösschen und ein *Rhyparochromus* aus Wyoming bekannt. Die zahlreichen Arten aus Florissant sind noch nicht bearbeitet.

Fig. 1000.
Cephalocoris pilosus Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 3/1. Ergänzt. (Nach Heer.)

12. Familie. **Coreidae.** Randwanzen.

Die erloschenen Gattungen *Protocoris* (Fig. 1001) und *Cyclocoris* mit 8 vortrefflich erhaltenen Arten aus dem Lias von Schambelen repräsentiren die Randwanzen bereits im mesozoischen Zeitalter. Im Tertiär, namentlich von Oeningen und Radoboj kommen die erloschenen Genera *Berytopsis* (Fig. 1002), *Hermostites*, *Palaeocoris* und *Coreites*, sowie die noch jetzt lebenden Sippen *Syromastes*, *Spartocerus*, *Hyoselonotus* und *Alydus* vor. Ein *Alydus* ist auch in der Rheinischen Braunkohle, ein *Leptoscelis* aus Sieblos, ein *Coreus* aus Aix und ein *Berytus* im Bernstein nachgewiesen. Die Familie ist reichlich bei Florissant, Colorado vertreten, jedoch noch unbearbeitet. Ein bis zwei Arten von *Alydina* kommen dort in zahlreichen Exemplaren vor.

Fig. 1001.
Protocoris insignis Heer. Lias. Schambelen. Aargau. 3/1. (Nach Heer.)

Fig. 1002.
Berytopsis femoralis Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 3/1. (Nach Heer.)

13. Familie. **Cimicidae.** Schildwanzen.

Eine Anzahl Formen aus dem Lias und Purbeck von England werden zu den Schildwanzen gerechnet, sind aber zu mangelhaft erhalten, um eine generische Bestimmung zu gestatten.

Im Tertiär übertrifft diese Familie alle übrigen *Heteroptera* an Häufigkeit und Formenreichthum, doch schliessen sich alle fossilen Reste an recente Gattungen an. *Cimex*-Arten, wobei die Gattungsbestimmung wohl etwas weit gefasst sein dürfte, werden von Eser aus der Molasse von Unterkirchberg bei Ulm, von Serres aus Aix, von Berendt und Schlotheim aus dem Bernstein und von Stainton aus dem Pliocän-Mergel von Ulveston, England, erwähnt. Heer beschreibt 3 Arten von *Acanthosoma* (Fig. 1003) aus Radoboj und ebendaher eine *Phlococoris*; aus Oeningen eine *Aelia*, 4 *Eurytaena*,

Fig. 1003.
Acanthosoma maculata Heer. Miocän. Radoboj. 3/2. (Nach Heer.)

2 *Eusarcoris*, 2 *Halys* und 8 *Pentatoma*, alle aus der Gruppe der Pentatomiden. Einige Vertreter derselben finden sich auch bei Radoboj, bei Aix, im Bernstein, in der Braunkohle von Salzhausen und bei Atanekerdluk in Nordgrönland. Ein *Euschistus* ist aus British Columbien beschrieben und zahlreiche, noch unbearbeitete Pentatomiden liegen im Oligocän von Florissant. Von *Pachycoris* endlich liefert Oeningen 4, von *Tetyra* eine Species.

14. Familie. **Cydnidae.**

Fig. 1004. *Neurocoris rotundatus* Heer. Miocän. Radoboj. 3/2. (Nach Heer.)

Diese kleine Familie war im Tertiär ziemlich häufig und weit verbreitet. Eine ausgestorbene Gattung *Cydnopsis* Heer zeigt bei Oeningen, Aix und Radoboj 11 Arten; die noch jetzt existirende Sippe *Cydnus* 4 Species in Aix, Oeningen und Wyoming, sowie eine fünfte aus australischem Tertiär; ausserdem sind zu erwähnen *Neurocoris* (Fig. 1004), *Cyrtomenus*, *Aethus*, *Brachypeltus* von Oeningen, Wyoming, Krottensee, sowie verschiedene unbeschriebene *Corimalaena* u. A. bei Florissant.

4. Ordnung. **Coleoptera.** Käfer.*)

Körper gedrungen, meist elliptisch; Haut hornig. Kopf mehr oder weniger tief in den Prothorax eingefügt. Fühler ungemein veränderlich in Länge und Form der Glieder; Punktaugen meist fehlend. Mundtheile beissend; Mandibeln kräftig, Unterlippe ganz. Pronotum breit,

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Brongniart, C. Note sur des perforations observées dans deux morceaux de bois fossile. (Ann. soc. entom. France. [5] vol. VII tab. 7. Paris 1877. 8°.)

Flach. Die Käfer des Unter-Pleistocän von Hösbach. (Verh. d. physik.-med. Ges. Würzburg. Bd. XVIII Nr. 11. 1885. 8°.)

Fliche, P. Sur les lignites quaternaires de Jarville. (Comptes rendus. vol. LXXX. Paris 1875. 4°.)

— Faune et Flore des tourbières de la Champagne. (Ibid. vol. LXXXII. 1876.)

Heer, O. Ueber die vorweltlichen Käfer von Oeningen. (Mitth. d. naturf. Ges. Zürich Bd. I. Zürich 1847. 8°.)

— Ueber die fossilen Calosomen. Zürich 1860. 4°.

— Beiträge zur Insecten-Fauna Oeningens. Coleoptera. (Naturk. Verh. Holl. Maatsch. Wet. [2] vol. XVI taf. 1—7. Haarlem 1862. 4°.)

— Ueber einige Insectenreste aus der Raetischen Formation Schonens. (Förh. geol. foren. Stockholm vol. IV taf. 12. Stockholm 1878. 8°.)

Heyden, C. und *L. von.* Käfer und Polypen aus der Braunkohle des Siebengebirges. (Palaeontogr. Bd. XV Taf. 22—24. Cassel 1866. 4°.)

Horn, G. H. Notes on some Coleopterous remains from the bone cave at Port Kennedy, Penn. (Trans. Amer. entom. soc. t. V. Philadelphia 1876. 8°.)

Menge, A. Ueber ein Rhipidopteron und einige andere im Bernstein eingeschlossene Thiere. (Schrift d. naturf. Ges. Danzig. [2] Bd. I. Danzig 1866. 8°.)

Moore, C. Notes on a plant and insect bed on the Rocky River, N. S. Wales. (Quart. journ. geol. soc. London. t. XXVI pl. 18. London 1870. 8°.)

Murray, A. Notes on some fossil insects from Nágpur, India. (Ibid. t. XVI pl. 10. 1860.)

deutlich begrenzt, frei. Mesothoracal-Schildchen klein, aber deutlich. Vorderflügel hornig, die Adern fast ganz verwischt; der Körperform angepasst, durch eine gerade Mediansutur von einander getrennt, ungeeignet zum Fliegen. Hinterflügel häutig, quer und längs gefaltet in der Ruhe; Adern wenig zahlreich, entfernt, unvollständig, durch ihr Verschwinden einen besonderen Abschnitt an der Spitze bildend; Queradern sehr selten, Maschennetz fehlend. Metamorphose vollständig; Anhänge der Puppe frei. Larven von dreierlei Form (*thysanuriformes*, *eruciformes* und *vermiformes*); die drei Gruppen jedoch nicht den für die ausgebildeten *Imagines* errichteten systematischen Abtheilungen entsprechend. Lebensweise sehr verschieden, die Wasserbewohner in allen Stadien auf Wasser angewiesen.

1. Tribus. **Rhynchophora** Latr.

1. Familie. **Apionidae.**

Je 2 Arten von *Apion* wurden von Heer aus Oeningen, von Heyden aus der Braunkohle von Rott beschrieben; andere Formen kommen bei Aix und im Bernstein vor.

2. Familie. **Anthribidae.**

Erscheinen zuerst im Tertiär von Oeningen, Rott und Wyoming. Die 2 Arten von Oeningen gehören zu *Anthribites*, die von Rott zu *Choragus* und *Tophoderes* (Fig. 1005), die vom Green River zu *Brachytarsus* und *Cratoparis*. Ein *Anthribus* auch im Bernstein.

Fig. 1005.
Tophoderes depontanus Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. Etwas vergr. (Nach Heyden.)

3. Familie. **Scolytidae.**

Nicht allzu selten im Tertiär; 2 Arten von *Platypus* im Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien, je ein *Trypodendron* und *Dryocaetes* aus Wyoming; Serres erwähnt *Scolytus* und *Hylurgus*,

Fig. 1006.
Hylesinus facilis Heer. Oligocän Aix, Provence. 4/1. (Nach Heer.)

Oustalet, E. Insectes fossiles d'Aix en Provence. I^r fasc. Coléoptères d'Aix. (Ann. sciences géol. vol. V tab. 1—6 Paris 1874. 8°.)

Roemer, F. Notiz über ein Vorkommen von fossilen Käfern im Rhät bei Hildesheim. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXVIII. Berlin 1876. 8°.)

Scudder, S. H. Fossil Coleoptera from the Rocky Mt. tertiaries. (Bull. U. S. geol. surv. terr. t. II. Washington 1876. 8°.)

— Description of two species of Carabidae found in the interglacial deposits near Toronto, Canada. (Ibid. t. III. Washington 1877. 8°.)

Stein, J. P. E. F. Zwei Bernstein-Käfer. (Berliner entom. Zeitschr. Bd. XXV. Berlin 1881. 8°.)

Heer einen *Hylesinus* (Fig. 1006) von Aix. Auch im Bernstein kommen Larven und ausgewachsene Exemplare von *Hylesinus* vor.

4. Familie. **Calandridae.**

Selten im Tertiär. Zwei Arten von *Cossonus* und ein *Sphenophorus* von Oeningen, Aix und Rott. Nach Pictet eine *Calandra* im Bernstein.

5. Familie. **Curculionidae.** Rüsselkäfer.

Beim Versuch, die zerstreuten Angaben über das Vorkommen fossiler Curculioniden und anderer Rhynchophoren zusammenzustellen, ergaben sich häufig, theils durch die Unbestimmtheit der Literatur, theils durch den mangelhaften Erhaltungszustand der beschriebenen Exemplare, so bedeutende Schwierigkeiten, dass zuweilen nicht einmal die Familie festgestellt werden konnte. Was sich in den bisher genannten Gruppen nicht unterbringen liess, ist hier vereinigt.

Die Curculioniden scheinen unter allen Käfern am frühesten aufgetreten zu sein, und zwar trägt *Curculionites prodromus* (Fig. 1007) aus der Trias von Vaduz bereits alle typischen Familien-Merkmale. Von 2 rhätischen Arten aus Schweden liegen nur Flügeldecken vor; dagegen sind im Lias von Schambelen (Aargau) 7 Arten überliefert, welche Heer unter der Bezeichnung *Curculionites* und *Sitonites* beschreibt. Auch im Dogger von Stonesfield, im lithographischen Schiefer von Solnhofen und im Purbeck kommen vereinzelte *Curculionites*, ferner *Hypera* und *Anisorhynchus* vor. Aus der Kreide von Grönland bildet Heer einen *Curculionites* und einen *Archiorhynchus* ab.

Fig. 1007. *Curculionites prodromus* Heer. Trias. Vaduz. 3/1. (Nach Heer.)

Nicht weniger als 100 meist zu noch jetzt lebenden Gattungen gehörige Arten sind aus Tertiär-Schichten erwähnt oder beschrieben; fast die gleiche Zahl kommt bei Florissant vor; aus dem Bernstein scheint erst ein kleiner Theil der Curculioniden bearbeitet zu sein, wenigstens zählt Menge allein 63 Species in seiner Sammlung. Oustalet und Deichmüller beschreiben je einen *Balaninus* aus Aix und Kutschlin, Pictet eine *Baris* von Aix, Scudder einen *Eurhinus* von Florissant. Fliche fand den recenten *Mononychus punctum-album* im Torf bei Jarville, Oustalet einen *Coeliodes* bei Aix, und Heyden ein *Ceutorhynchus* bei Rott. *Cryptorhynchus* kommt in Wyoming, Aix und Rott vor, *Acalles* bei Rott, *Chalcodermus* bei Kutschlin, *Rhinobates* und *Cionus* bei Aix, *Nanophyes* und *Gymnetron* bei Rott und am Green River. Die *Tychiini* sind durch *Sibynes* von Aix und *Tychius* von Rott vertreten; die *Anthonomini* durch *Rhynchaenus* von Rott, *Anthonomus* von Florissant und die *Magdalini* durch *Magdalis* von Rott.

Oustalet beschreibt *Bagous* aus Corent, aus Aix werden *Hydronomus, Tanysphyrus, Erirhinus, Notaris, Lixus* und *Dorytomus* erwähnt; die letztgenannte Gattung nebst *Erirhinoides* kommt auch im Bernstein, *Lixus* auch bei Oeningen vor. Nicht weniger als 13 Arten von *Cleonus* sind aus Aix,

Oeningen und Corent beschrieben; bei Rott findet sich *Rhinocyllus*, der ausgestorbene *Cleonolithus* bei Sinigaglia, *Meristos*, auch eine erloschene Gattung, bei Nägpur in Indien. *Hylobius* ist in 8 Arten an verschiedenen Localitäten von Europa und Wyoming vertreten, *Plinthus* findet sich bei Aix und Corent, *Pissodes* bei Sieblos und im Bernstein, *Phytonomus* bei Aix und im Bernstein, *Hipporhinus* (Fig. 1008) und *Hypera* bei Aix, *Eurychirus* bei Rott und *Sitones* (5 Arten) bei Oeningen, Rott, Aix und in Wyoming.

Fig. 1008. *Hipporhinus Heeri* Oust. Oligocän. Aix, Provence. 3/1. (Nach Oustalet.)

Ausserdem haben Heer u. A. etwa ein Dutzend nicht näher bestimmbare „*Curculionites*“ aus Oeningen, Radoboj, Schossnitz, Corent, Aix, Corfe und Spitzbergen beschrieben. Fossile Rhynchophoren werden ausserdem von nachstehenden Localitäten citirt: Antrim, Dorset, Bournemouth, Lexden, Insel Wight (Grossbritannien) und Nägpur (Ostindien).

6. Familie. **Otiorhynchidae.**

Der einzige mesozoische Ueberrest dieser Familie ist ein von Frič aus der böhmischen Kreide beschriebener Flügel von *Otiorhynchites*. Zahlreiche Formen liefert das Tertiär, doch stehen die Otiorhynchen den Curculioniden an Formenreichthum nach. Das Zahlenverhältniss der fossilen Arten beider Familien verhält sich ähnlich wie das der recenten.

Phyllobius, *Polydrosus* und *Thylacites* (Fig. 1009) kommen nach Burmeister im Bernstein vor, die letzte Gattung auch bei Kutschlin, *Naupactus* findet sich bei Oeningen und Aix, *Liparocerus* auf Madeira, *Eudiagogus* in Wyoming, *Strophosomus* im unteren Eocän von Peckham, England. Ein *Ophryastes* und 2 *Otiorhynchus* sind aus Wyoming beschrieben, von letzterem auch 4 noch jetzt lebende Arten im Glaciallehm von Schwerzenbach, Schweiz. Das erloschene Genus *Pristorhynchus* (Fig. 1010) wird von Oeningen, *Liparus* (2) aus Sieblos und Aix, *Epicaerus* (3) aus Wyoming, *Anisorhynchus* (2) aus Kutschlin und Corent, *Brachyderes* (2) aus Aix beschrieben. Zahlreiche, meist zu recenten Gattungen gehörige, noch nicht publicirte Formen kommen bei Florissant vor.

Fig. 1009. *Thylacites rugosus* Deichm. Miocän. Kutschlin, Bohmen. 3/1. (Copie.)

Fig. 1010. *Pristorhynchus ellipticus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

7. Familie. **Byrsopidae.**

Vier lebende Genera sind im Tertiär nachgewiesen. Von *Brachycerus* werden 4 Arten aus Oeningen, Aix und Gergovia beschrieben; einige andere Byrsopiden, wovon eine nach Oustalet vielleicht mit *Hipporhinus Heeri* Germ. identisch ist, eine andere nach Serres zu *Meleus* gehört, finden sich bei Aix, *Brachymycterus* und *Entimus* (Fig. 1011) wurden aus Rott und Utah abgebildet.

Fig. 1011. *Entimus primordialis* Scudd. Oligocän? Utah. 5/2.

8. Familie. **Attelabidae.**

Nach Heer ein fossiler *Attelabus* im Miocän von Oeningen.

9. Familie. **Rhynchitidae.**

Oeningen, Rott, Aix und Bernstein liefern einige Arten von *Rhynchites*, dazu kommt ein *Antliarhinites* von Oeningen und ein *Eugnamptus* von Wyoming.

2. Tribus. **Heteromera** Dum.

1. Familie. **Stylopidae.**

Fig. 1012. *Triaena tertiaria* Menge. Bernstein. Ost-Preussen. 4/1. (Nach Menge.)

Die Entdeckung eines männlichen Stylopiden im Bernstein, für welchen Menge wegen der dreiästigen Fühler die Gattung *Triaena* (Fig. 1012) errichtete, ist in hohem Maasse bemerkenswerth, da diese sonderbaren Käfer in der Jugend parasitisch im Hinterleib von Bienen und Wespen leben.

2. Familie. **Rhipiphoridae.**

Heyden beschreibt einen *Myodites* von Rott; aus Bernstein werden *Rhipodius* und *Rhipiphorus* erwähnt.

3. Familie. **Meloidae.**

Weyenbergh gibt eine höchst undeutliche Abbildung eines Käfers aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen, welchen er *Meloe bavaricus* nennt und für den ältesten Vertreter der Meloiden hält.

Im Tertiär von Rott kommt *Mylabris*, bei Oeningen *Lytta* (Fig. 1013) und *Zonites*, bei Radoboj *Meloe* vor. *Meloe* und *Cantharis* werden auch aus der Rheinischen Braunkohle und aus dem Bernstein citirt. Nach Menge finden sich unter den Canthariden des Bernsteins schöne und merkwürdige Thiere; darunter auch ein Stück mit 7 röthlich-gelben Larven, die den an Blumen lebenden und sich an Bienen anhängenden *Meloe*-Larven ähnlich sind, aber am Ende der zweigliedrigen Tarsen nur zwei Klauen besitzen. Zahlreiche Exemplare von Meloiden wurden bei Florissant gefunden.

Fig. 1013. *Lytta Aesculapii* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/2. (Nach Heer.)

4. Familie. **Pyrochroidae.**

Nach Berendt eine *Pyrochroa* im Bernstein.

5. Familie. **Anthicidae.**

Diese Familie ist im Bernstein nicht selten, Menge's Sammlung enthält 27 unbeschriebene Exemplare; Berendt erwähnt lediglich *Anthicus*. Eine Species der gleichen Gattung wird von Oustalet aus Aix beschrieben.

6. Familie. **Mordellidae.**

Häufig im Bernstein, doch ist bis jetzt nur *Mordellina inclusa* Germ. genauer beschrieben.

7. Familie. **Oedemeridae.**

Berendt erwähnt eine *Oedemera* im Bernstein.

8. Familie. **Pythidae.**

Nach Berendt und Guerin kommt *Anaspis* im Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien vor. Aus dem Miocän von Spitzbergen beschreibt Heer ein *Pythonidium* (Fig. 1014).

9. Familie. **Melandryidae.**

Ein *Mycterus* bei Oeningen; ein *Hallomenus* (oder? *Orchesia*) im Bernstein von Ost-Preussen (Berendt) und eine *Scraptia* (Fig. 1015) im Bernstein von Sicilien.

Fig. 1014. *Pythonidium metallicum* Heer. Miocän. Spitzbergen. $^1/_1$. (Nach Heer.)

Fig. 1015. *Scraptia ovata* Guer. Bernstein. Sicilien. $^4/_1$. (Nach Guerin.)

Fig. 1016. *Cistelites insignis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. (Nach Heer.)

10. Familie. **Lagriidae.**

Nach F. Smith eine *Statira* im Bernstein.

11. Familie. **Cistelidae.**

Erscheinen schon im Lias von Schambelen, Aargau (*Cistelites insignis* Heer) (Fig. 1016); sind im Tertiär spärlich. Berendt erwähnt eine *Cistela* aus Bernstein, Heer mehrere Arten von *Cistelites* aus Oeningen, Grönland und Sachalin, sowie eine *Cistela* aus Oeningen.

12. Familie. **Tenebrionidae.**

Ein hierher gehöriger Flügel aus dem Rhät oder unteren Lias von Hildesheim wird von A. Roemer unter der Bezeichnung *Helopides* abgebildet; Weyenbergh beschreibt einen Tenebrioniden aus Solnhofen; der obere Jura von England liefert Flügel von *Tentyrium, Pimelia, Blaps, Blapsium, Crypticus, Helopium, Helopidium* (Fig. 1017) und *Diaperidium.*

Fig. 1017. *Helopidium Neoridas* Westw. Untere Purbeck-schichten England. (Nach Hope.)

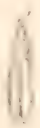


Fig. 1018. *Tagenopsis brevicornis* Heer. Miocän. Oeningen. Baden. $^2/_1$. (Nach Heer.)

Im Vergleich zu der ansehnlichen Menge mesozoischer Formen ist die Zahl der tertiären nicht sonderlich gross. Die Rheinische Braunkohle liefert *Boletophagus, Tenebrio, Uloma, Gonocephalum* und *Platypema; Tenebrio* wird auch aus British Columbia, *Boletophagus* und *Hopatrum* aus Bernstein erwähnt. Eine recente Art (*Hopatrum sabulosum*) soll nach Meyer im Landschneckenkalk von Hochheim vorkommen. Von Aix werden *Hopatrum, Asida* und *Sepidium* genannt. *Helops* wurde bei Eisleben, Lausanne, Oeningen, Salzhausen und Grönland gefunden. Eine erloschene Gattung *Tagenopsis* (Fig. 1018)

beschreibt Heer aus Oeningen, verschiedene *Helopini* kommen nach Westwood und Brodie im Tertiär von England vor. Bei Florissant mögen etwa 20 Arten von Tenebrioniden gefunden sein, die meisten in geringer Individuenzahl.

3. Tribus **Phytophaga** Dum.

1. Familie. **Bruchidae.**

Fig. 1019. *Spermophagus vivificatus* Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 4/1.

Sämmtliche fossile Vertreter stammen aus dem Tertiär und gehören zu noch jetzt lebenden Gattungen. Die Rheinische Braunkohle liefert 2 Arten von *Bruchus* und je einen *Caryoborus* und *Urodon*. Die 2 ersten Gattungen kommen auch bei Oeningen; *Bruchus* auch in Utah und bei Aix vor. Mehr als ein Dutzend Species mögen bei Florissant liegen, bis jetzt ist aber nur eine einzige (*Spermophagus vivificatus* Scudd.) (Fig. 1019) beschrieben.

2. Familie. **Chrysomelidae.**

Beginnen schon in der Trias. Heer beschreibt ein *Chrysomelites* aus der Lettenkohle von Rütihard, Basel. Aus Lias von England wurden einige nicht näher bestimmte Chrysomelen abgebildet; von Schambelen im Aargau *Eumolpites* und *Chrysomelites* (Fig. 1020). Von letzteren bemerkt Heer »ist es schwer zu sagen, von was für Blättern sie sich genährt haben«. Der Jura von England und der lithographische Schiefer Bayerns haben etwa 6 Arten von *Chrysomela*, *Cryptocephalus* und *Cassida* geliefert.

Fig. 1020. *Chrysomelites prodromus* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/2. (Nach Heer.)

Die sehr zahlreichen tertiären Chrysomeliden werden zum grössten Theil auf lebende Gattungen bezogen. Von Cassidinen gibt es mehrere Arten der Gattung *Cassida* aus Oeningen, Aix, Rott, aus dem Bernstein und Torf. Von *Hispini* kommt *Odontota* im Bernstein, *Anoplitis* bei Oeningen vor. Bei den *Gallerucini* wird aus Florissant eine erloschene Gattung *Oryctoscirtetes* beschrieben, ausserdem 3 *Galleruca*-Arten von Radoboj und Oeningen; *Galleruca* und *Haltica* wurden im Bernstein, *Adimonia* im Torf von Jarville, *Gallerucella* in British Columbien gefunden. Noch häufiger sind die *Chrysomelini s. str.*: 8 Arten von *Chrysomela* wurden aus Oeningen, Aix und dem Bernstein, 4 *Chrysomelites* aus Alaska, Grönland und Spitzbergen beschrieben. Menge erklärt *Chrysomela* für die verbreitetste Käfergattung im Bernstein und will sogar 3 Larven davon beobachtet haben; auch bei Aix und im Torf von Lexden ist die Gattung nachgewiesen. *Oreina* wird von Wollaston im Torf von Lexden, von Heer aus Oeningen (3) erwähnt; 3 Arten von *Lina* sind aus Oeningen, Rott und Salzhausen, 1 *Plagiodera* aus Rott und 4 *Gonioctena* aus Oeningen, Aix und Schossnitz abgebildet. Von Eumolpinen sind *Colasposoma* und *Cryptocephalus* aus dem Bernstein, letztere Gattung auch aus Wyoming beschrieben; von Clythrinen *Labiostomis* und *Clythra* aus der Rheinischen Braunkohle und Oeningen; von Criocerinen

2 *Lema* aus Salzhausen und Oeningen und 2 *Crioceris* aus Aix und dem Bernstein. Von Donaciinen kommen *Haemonia* im Bernstein, *Donacia* im Miocän von Schossnitz, Oeningen, Spitzbergen und sehr verbreitet im Pleistocän (Interglacialthon oder Torf) von Leffe im Val Gandino in Ober-Italien; Chambery, La Boise, Ardres in Frankreich; Lausanne, Utznach, Dürnten, Schwerzenbach, Schweiz; Hösbach, Franken; Dürckheim, Pfalz, und vielen anderen Localitäten in Belgien, Frankreich und England vor. Die meisten quartären Formen stimmen mit noch jetzt lebenden überein. Nicht näher bestimmte Chrysomeliden werden überdies aus Creech, Schossnitz, dem Departement Herault und namentlich aus Florissant erwähnt. Der letztgenannte Fundort birgt über 20 Arten.

3. Familie. **Cerambycidae.**

Die ältesten Vertreter liegen im Lias von Dobbertin und im Dogger von England (*Prionus*) (Fig. 1021); die Gattungen *Leptura*, *Mesosa* und *Saperdites* kommen im lithographischen Schiefer von Bayern, *Prionus* und

Fig. 1021.
Prionus oolithicus Brodie. Dogger. Sevenhampton, England. 1/1. (Copie.)

Fig. 1022.
Mesosites macrophthalmus Deichm. Miocän. Kutschlin, Böhmen. 1/1. (Copie.)

Fig. 1023.
Larve von *Saperda*. Bernstein. Ost-Preussen. 1/1.

Fig. 1023*a*.
a Zweites Abdominal-Segment, vergr.

Lamia im Purbeck von England vor. Von den meisten kennt man nur die Flügel. Eine Cerambyciden-Form wird ferner nach H. B. Geinitz durch Bohrlöcher aus dem Quadersandstein von Sachsen angedeutet.

Das Tertiär enthält zwar nicht sonderlich viele, aber sehr mannigfaltige Formen, die sich mit wenig Ausnahmen an lebende Genera anschliessen; Nur die *Lamiinae* weisen einige erloschene Sippen auf. So nennt Deichmüller eine Species aus Kutschlin *Mesosites* (Fig. 1022), Scudder eine von Florissant *Parolamia*, Motschulsky eine aus dem Bernstein *Dorcadionoides*. Die Gattungen *Lamia*, *Mesosa* und *Dorcadion* selbst sind gleichfalls fossil bei Oeningen, Rott oder im Bernstein nachgewiesen. Ausserdem werden von denselben Localitäten *Acanthoderes*, *Oberea* und *Saperda* beschrieben. Im Bernstein findet man zuweilen auch Larven, wovon eine der grossen (Fig. 1023*a*) abgebildet ist. Dieselben sind im Ganzen selten und auch noch nicht lange bekannt und gehören alle zu den Bockkäfern (incl. der *Spondylidae*). Von Cerambycinen im engeren Sinn wird *Leptura* im Larven- und Imago-Stadium aus Bernstein erwähnt; *Necydalis*, *Obrium* und *Molorchus* werden aus dem Bernstein, 3 Arten von *Clytus* aus Oeningen und

Aix, 1 *Trachyderes* aus Sieblos, 2 *Hesthesis* aus der Rheinischen Braunkohle beschrieben. *Cerambyx* kommt als Puppe und Imago im Bernstein, ausserdem bei Oeningen, Aix und Rott vor. Heyden beschreibt einen *Hylotrupes* aus Rott und Heer 2 *Callidium* aus Oeningen; die letztgenannte Gattung findet sich auch im Bernstein, bei Aix und im Torf von Utznach. 15—20 unbeschriebene Arten dürften bei Florissant vorkommen.

4. Familie. **Spondylidae.**

2 Arten von *Spondylis* (Fig. 1024) im Bernstein und in der Rheinischen

Fig. 1024.
Spondylis tertiarius Germ. Miocän. Orsberg. 1/1. (Nach Germar.)

Fig. 1025.
Larve von *Spondylis* aus dem Bernstein. 1/1. *a* Erstes Abdominal-Segment, vergr.

Fig. 1025*a*.

Braunkohle, in letzterer auch eine *Parandra*. Eine *Spondylis*-Larve aus dem Bernstein ist (Fig. 1025) abgebildet.

4. Tribus. **Lamellicornia.** Latr.

1. Familie. **Scarabaeidae.**

Schon in mesozoischen Ablagerungen kommen Vertreter dieser Familie vor, so im Lias von England Flügelfragmente von *Melolontha*, bei Schambelen der kleine *Aphodiites protogaeus* (Fig. 1026). Im lithographischen Schiefer finden sich verschiedene, grösstentheils noch nicht näher beschriebene Formen, darunter *Oryctes* und *Cetonia*. Ein zu *Troxites* gerechnetes Fossil aus der Steinkohlenformation von Altenwald dürfte eine fossile Frucht sein.

Fig. 1026.
Aphodiites protogaeus Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/1. (Copie.)

Im Tertiär sind die Scarabaeiden häufig und gehören fast ausschliesslich lebenden Gattungen an. Von Cetoninen beschreibt Heer 5 *Trichius* und einen *Valgus* aus Oeningen; Curtis citirt eine *Cetonia* aus Aix und Serres andere Formen aus dem Herault. Von *Dynastini* sind *Pentodon* aus Rott und Oeningen, *Scarabaeus* aus Oeningen und Glarus beschrieben. Die *Rutelini* liefern einen *Anoplognathus* bei Rott, 4 *Anomala* von Oeningen und Rott, einen *Anomalites* (Frič) aus dem Süsswasserkalk von Nogent-le-Rotrou. Unter den Melolonthinen erkannte Fliche den recenten *Rhizotrogus solstitialis* im Torf von Belgien, während Heer eine erloschene Art aus Oeningen beschreibt. *Melolontha hippocastani* liegt im Glacialthon von Schwerzenbach, Schweiz; andere Arten kommen bei Greith, Krottensee, Oeningen und Parschlug vor. Unter der

Insecten-Fauna von Aix fand Serres einen *Pachypus*. Von Sericinen sind nur *Lepitrix* und *Serica* aus Oeningen und dem Bernstein zu nennen. Die Hoplinen stellen einen *Glaphyrus* aus Oeningen, die Troginen einen *Trox* aus British Columbien. Die Geotrupinen sind häufiger; zu diesen gehören die erloschene Sippe *Coprologus* aus Oeningen, ein *Bolbocerus* aus Kutschlin, mehrere *Geotrupes* aus Aix, Oeningen, Rott und aus dem Pleistocän von Vannes und aus dem Torf bei Edinburgh. Ein *Hybosorus* aus Oeningen repräsentirt die *Hybosorini*. 7 Arten von *Aphodius* aus Oeningen, Bernstein, Rott, Habichtswald und Pennsylvanien die *Aphodiini*. Kothkäfer (*Coprini*) sind häufig und mannigfaltig. Oeningen liefert 5 *Onthophagus* (Fig. 1027), 3 *Gymnopleurus*, 2 *Copris*, je 1 *Glaphyrus* und *Oniticellus*; *Copris lunaris* Linné findet sich im Pleistocän von Mundesley, ein *Onthophagus* bei Aix, *Phanaeus* und *Choeridium* in den Knochenhöhlen von Pennsylvanien, *Onitis* von Rott, *Sisyphus* von Aix. Etwa 30 noch unbeschriebene *Scarabaeiden* bei Florissant.

Fig. 1027. *Onthophagus prodromus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

2. Familie. **Lucanidae.**

Germar beschreibt einen *Platycerus* aus der Rheinischen Braunkohle, Deichmüller einen *Dorcus* aus Kutschlin, Motschulsky einen *Dorcusoides* (Fig. 1028) aus dem Bernstein. *Platycerus* ist auch im Bernstein, *Dorcus* im Eocän von Wight, *Lucanus* aus der Rheinischen Braunkohle nachgewiesen.

Fig. 1028. *Dorcusoides bilobus* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 1/1. (Copie.)

Fig. 1029. *Microzoum veteratum* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 2/1. (Copie.)

5. Tribus **Serricornia** Latr.

1. Familie. **Cioidae.**

Von dieser kleinen Familie kommt die Gattung *Cis* bei Rott und im Bernstein, *Microzoum* (Fig. 1029) bei Rott vor.

2. Familie. **Lymexylidae.**

Ein *Hylecoetus* wird von Heer erwähnt, aber nicht beschrieben; *Atractocerus* und *Lymexylon* wurden im Bernstein erkannt, letzterer als Larve und Imago.

3. Familie. **Cupesidae.**

Cupes wird von Berendt, *Cupoides* von Motschulsky aus Bernstein erwähnt.

4. Familie. **Ptinidae.**

Brongniart beschreibt ein fossiles Holz aus der Kreide von Lottinghem mit Bohrlöchern von *Bostrychus*. Dieselbe Gattung und zwar im Larven und Imago-Stadium kommt im Bernstein vor; auch *Lyctus* und *Apate* werden aus Bernstein, letzterer auch aus Aix citirt. Von Anobiinen finden

sich *Dorcatoma*, *Anobium* und *Ptilinus* im Bernstein, von *Ptilinus* auch Larven. Von *Anobium* sind 3 Arten aus Wyoming und eine von Wight beschrieben, *Sitodrepa* von Wyoming. *Ptilinus* und *Xyletinites* werden aus der Braunkohle von Salzhausen und Rott abgebildet. Von Ptininen kommt *Ptinus* bei Rott, Stösschen, Aix und im Bernstein vor. Acht oder neun Vertreter dieser Familie bei Florissant.

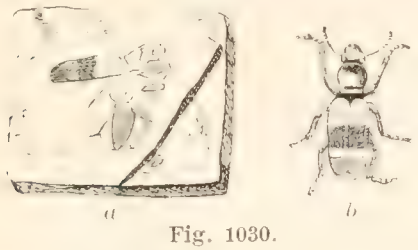


Fig. 1030.
a Clerus Adonis Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. *b* restaurirt. (Nach Heer.)

5. Familie. **Cleridae.**

Die Gattung *Clerus* (Fig. 1030) von Oeningen und im Bernstein. Menge's Sammlung enthielt 14 Cleriden aus Bernstein; Berendt nennt daraus *Corynetes*, *Opilo* und *Tillus*. Bei Florissant eine unbeschriebene Art.

6. Familie. **Malachidae.**

Malachius bei Oeningen; *Dasytes*, *Ebaeus* und *Malachius* im Bernstein.

7. Familie. **Lampyridae.** Leuchtkäfer.

Fig. 1031.
Telephorus Haueri Gieb. Lias. England. 2/1. (Nach Brodie.)

Fig. 1032.
Chauliognathus pristinus Scudd. Oligocän. Florissant. 1/1.

Im Lias von Schambelen 3 Arten, eine weitere (Fig. 1031) im unteren Lias von England. *Telephorium Abgarus* Westw. im Purbeck von Durdlestone. Die Lampyriden sind ziemlich häufig im Tertiär; alle Arten gehören zu recenten Gattungen. 9 Arten von *Telephorus* von Oeningen, Rott und Radoboj, ferner 1 *Chauliognathus* (Fig. 1032) von Florissant, 1 *Lampyris* von Oeningen und eine *Luciola* aus Rott; *Lampyris*, *Lycus* und *Malthinus* im Bernstein.

8. Familie. **Buprestidae.**

Prachtkäfer *(Glaphyroptera* (Fig. 1033) und *Buprestites)* zeigen sich schon in der Trias von Vaduz, ein *Buprestites* auch im Rhät von Schweden. Sie werden häufig im Lias, wo Heer allein von Schambelen im Aargau nicht weniger als 7 Genera mit 33 Arten beschreibt, so dass 28% aller mesozoischen Käfer der Schweiz hierher gehören. Zwei dieser Sippen *(Euchroma* und *Melanophila)* leben noch heute, allein *Glaphyroptera* (6), *Micranthaxia* (2) (Fig. 1034), *Buprestites* und *Chrysobothrites* sind ausgestorben; ein Theil der genannten Arten sind noch nicht näher beschrieben. Ein *Buprestites* wird von Heer aus dem Pechgraben, Niederösterreich, ein anderer von Blake aus dem Lias von England genannt, 4 oder 5 liasische Buprestiden finden sich bei Brodie abgebildet, einige unter dem Gattungsnamen *Ancylocheira*. Der Dogger von England liefert Flügel von *Agrilium*, *Buprestis* und *Buprestidium*, der lithographische Schiefer Abdrücke von *Buprestis* und *Chrysobothris*.

Fig. 1033.
Glaphyroptera pterophylli Heer. Trias. Vaduz. 1/1. (Nach Heer.)

Obwohl auch im Tertiär ziemlich verbreitet, spielen die Buprestiden doch nicht die wichtige Rolle, welche man nach ihrer Häufigkeit im Jura hätte erwarten sollen. Bemerkenswerth ist übrigens die verhältnissmässig grosse Anzahl ausgestorbener Sippen, wie *Lomatus* aus Nägpur in Ost-Indien, *Protogenia* und *Füsslinia* (Fig. 1035) bei Oeningen; *Buprestites* von Oeningen, Sieblos, Bovey-Tracey, Grönland und aus der Braunkohle des Niederrheins. Von recenten Geschlechtern sind zu nennen: *Agrilus* aus Rott, Creech und dem Bernstein, *Aemaeodera* (2) aus Oeningen, *Sphenoptera* aus Oeningen und Salzhausen, *Chrysobothris* von Stösschen und Florissant, *Anthaxia* (7 Species) von Oeningen, Salzhausen und Naumburg; *Dicerca* (5) von Oeningen, Salzhausen, Rott und Naumburg; *Perotis* (5) von Oeningen, Rott und Monte Bolca; *Aneylocheira* (10) ebendaher; *Buprestis* (ca. 10) aus der Rheinischen Braunkohle und British Columbien, aus Aix und dem Bernstein (hier auch Larven); *Capnodis* (3), *Chalcophora* (2), *Eurythyrea* (1) von Oeningen. Nicht näher bestimmte Buprestiden werden ferner citirt aus dem Eocän von Bornemouth, Creech und Dorset, aus dem Torf von Lexden in England und aus dem Miocän von Nägpur in Ost-Indien. Sie sind selten im Bernstein. Menge besass unter 800 Käfern nur 4 Buprestiden. Bei Florissant dürften etwa 30 Arten gefunden sein.

Fig. 1034. *Micranthaxia bella* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. ½. (Nach Heer.)

Fig. 1035. *Füsslinia amoena* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1½. (Nach Heer.)

9. Familie. **Throscidae.**

Trixagites floralis im Lias von Schambelen und *Throscus* im Bernstein.

10. Familie. **Elateridae.**

Springkäfer sind häufig im Lias. Heer erwähnt 10 Arten aus Schambelen, darunter einige mit noch gefärbten Flügeln; er bildet nur 2 Arten von *Megacentrus* und *Elaterites* ab; ein *Elaterites* wurde von Heer auch im Jura von Irkutsk in Sibirien erkannt. A. Roemer beschreibt *Elateropsis infraliassica* (Fig. 1036) aus dem Rhät von Hildesheim ab, aus dem englischen Lias bildet Brodie etwa 6 Arten ab, welche Giebel als *Elater* bezeichnet. Zu *Elater* sollen 3, zu *Lacon* eine Art aus Solnhofen, zu *Elater* und *Elaterium* 7 Species aus dem englischen Purbeck gehören.

Fig. 1036. *Elateropsis infraliassica* Roem. Rhät. Hildesheim. ½. (Copie.)

Fig. 1037. *Silicernius spectabilis* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. ½. (Copie.)

Die Familie ist im Tertiär reichlich vertreten und zwar überwiegend durch Formen aus noch jetzt lebenden Gattungen. Die Namen *Silicernius* (Fig. 1037) aus Rott, *Elaterium* von Corfe, *Elaterites* (4) von Oeningen, Greith und Kutschlin; *Elater* aus Oeningen, Spitzbergen und dem Bernstein, aus Aix, Utznach, Mundesley, Peckham und Basel beziehen sich wahr-

scheinlich auf *Elaterini s. str.* — Aus der gleichen Gruppe liefert Oeningen Arten der Gattungen *Diacanthus, Ischnodes, Corymbites, Cardiophorus, Lacon, Ampedos, Limonius* und *Adelocera; Cardiophorus* und *Limonius* wurden auch im Bernstein, *Corymbites* in Wyoming nachgewiesen. *Oxygonus* (2) in Utah, *Cryptohypnus* (1) in Wyoming und im Bernstein, *Campsosternus* (1) von Kutschlin. Von *Eucnemini* sind nur *Epiphanis* von Utah, sowie *Microphagus* und *Eucnemis* aus dem Bernstein zu nennen. Andere, nicht näher bestimmte Elateriden kommen bei Florissant, British Columbien und im Bernstein vor. Menge besass etwa 130 Exemplare aus dem Bernstein, und nicht viel weniger dürften bei Florissant gefunden worden sein.

11. Familie. **Dascyllidae.**

Fig. 1038. *Cyphon vetustus* Gieb. Purbeck-Schichten. Vale of Vardour, England. 6/1. (Nach Brodie.)

Fig. 1039. *Ptilodactyloides stipulicornis* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 3/1. (Copie.)

Ein kleiner *Cyphon* (Fig. 1038) aus dem Lias von Dobbertin, welcher auch in Purbeck-Schichten vorkommt, ist der älteste Vertreter dieser Familie. Die gleiche Gattung wird auch aus dem Bernstein und aus dem Tertiär von Neu-Südwales citirt; ausserdem *Scyrtes* und *Ptilodactyloides* (Fig. 1039) aus dem Bernstein und *Atopa* von Aix.

6. Tribus. **Clavicornia** Latr.

1. Familie. **Parnidae.**

Ein Flügel aus Purbeck-Schichten wurde von Brodie zu *Limnius*, von Giebel zu *Elmis* gerechnet. *Larinus* (Fig. 1040) im Miocän von Oeningen, Rott und Aix.

2. Familie. **Byrrhidae.**

Fig. 1040. *Larinus Bronni* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 3/2. (Nach Heyden.)

Fig. 1041. *Byrrhidium morio* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 5/2. (Nach Heer.)

5 Arten von *Byrrhidium* (Fig. 1041) im Lias von Schambelen, Aargau; ausserdem *Byrrhus* von Rott und Oeningen, sowie *Limnichus* und *Byrrhus* im Bernstein.

3. Familie. **Lathriidae.**

Eine Art (Fig. 1042) im Lias von Schambelen, Aargau; ferner *Corticaria* aus Aix und *Lathridius* aus dem Bernstein.

4. Familie. **Trogositidae.**

4 Arten im Lias von Schambelen, Aargau, wovon Heer nur eine *Cycloderma* (Fig. 1043) abbildet. Im Tertiär *Trogosita* von Aix, Oeningen, Rheinische Braunkohle und Grönland; *Peltis* und *Gymnochila* von Oeningen und Rott.

5. Familie. **Nitidulidae.**

Von 7 Arten aus dem Lias von Schambelen beschreibt Heer nur *Nitidulites Argoviensis* (Fig. 1044) und *Petrorophus truncatus*. Im Verhältniss

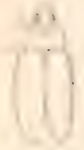


Fig. 1042. *Lathridiites Schaumii* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^{3}/_{1}$. (Nach Heer.)

Fig. 1043. *Cyclioderma deplanatum* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^{2}/_{1}$. (Nach Heer.)

Fig. 1044. *Nitidulites Argoviensis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^{5}/_{2}$. (Nach Heer.)

Fig. 1045. *Nitidula maculigera* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. $^{2}/_{1}$. (Nach Heer.)

zur Jetztzeit sind die Nitiduliden im Tertiär nicht sonderlich häufig. *Nitidula*, *Rhizophagus*, *Ips* und *Strongylus* werden aus Bernstein erwähnt, 6 *Nitidula* (Fig. 1045) und 2 *Amphotis* sind aus Oeningen und Radoboj beschrieben. Eine *Prometopia* aus British Columbia und eine *Phenolia*, sowie ein halbes Dutzend noch unbeschriebener Formen aus Florissant vervollständigen die Liste.

6. Familie. **Histeridae.**

Weyenbergh stellt ein sehr undeutliches Exemplar aus dem lithographischen Schiefer zu *Hister*. Dieselbe Gattung (Fig. 1046) ist bei

Fig. 1046. *Hister marmoratus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. $^{2}/_{1}$. (Nach Heer.)

Fig. 1047. *Attagenus extinctus* Heyd. Miocän. Salzhausen. $^{2}/_{1}$. (Nach Heyden.)

Fig. 1048. *Prototoma striata* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. $^{1}/_{1}$. (Nach Heer.)

Fig. 1049. *Triphyllus Heeri* Oust. Oligocän. Aix, Provence. $^{5}/_{1}$. (Copie.)

Oeningen durch 8, im Bernstein durch 2 Arten vertreten. Ausserdem einige unbeschriebene Formen bei Florissant.

7. Familie. **Dermestidae.**

Ziemlich selten im Tertiär. Je ein *Attagenus* (Fig. 1047) und *Dermestes* in der Braunkohle von Salzhausen und bei Oeningen; *Anthrenus* und *Dermestes* werden aus dem Bernstein citirt; ferner bei Florissant 2—3 Arten.

8. Familie. **Mycetophagidae.**

Im Lias von Schambelen die erloschene Gattung *Prototoma* (Fig. 1048), sowie eine Art von *Triphyllus* aus Aix (Fig. 1049).

9. Familie. **Cryptophagidae.**

Eine ausgestorbene Gattung *Bellingera* (Fig. 1050) aus dem Lias von Schambelen. Im Tertiär eine *Atomaria* von Oeningen, ein *Antherophagus* (Fig. 1051) von Wyoming und ein *Cryptophagus* aus dem Bernstein.

10. Familie. **Cucujidae.**

Nach Menge 3 Arten von *Sylvanus* und eine *Passandra* im Bernstein.

11. Familie. **Colydiidae.**

Die einzige mesozoische Form ist ein *Cerylon* (Fig. 1052) aus den Purbeck-Schichten von England. Ausserdem nur 2 *Bothrideres* und ein *Colydrium* aus dem Bernstein.

Fig. 1050. *Bellingera laticollis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/1. (Nach Heer.)

Fig. 1051. *Antherophagus priscus* Scudd. Oligocän. Wyoming. 4/1.

Fig. 1052. *Cerylon striatum* Brodie. Ob. Jura. Vale ofWardour,England. 7/1. (Nach Brodie.)

Fig. 1053. *Mycotretus binotata* Scudd. Oligocän. Wyoming. 4/1.

12. Familie. **Erotylidae.**

Eine *Mycotretus* (Fig. 1053) aus Wyoming.

13. Familie. **Endomychidae.**

Im Bernstein eine *Lycoperdina* (nach Menge) und ein *Phymophoroides* (Fig. 1054) (Motschulsky).

14. Familie. **Coccinellidae.**

Im oberen Lias oder unteren Oolith von England werden 2 Coccinellen, im oberen Jura von Purbeck und Solnhofen 3—4 Arten von *Coccinella* (Fig. 1055) angegeben.

Fig. 1054. *Phymophoroides antennatus* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 3/1. (Copie.)

Fig. 1055. *Coccinella Neptuni* Gieb. Ob. Jura. Durdlestone Bay, England. 2/1. (Copie).

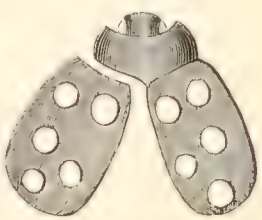


Fig. 1056. *Coccinella decem-pustulata* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)

Im Tertiär von Rott kommen *Lasia* und *Sospita,* bei Rott und Oeningen 12 Arten von *Coccinella* (Fig. 1056) vor. Dieselbe Gattung findet sich auch im Bernstein und bei Aix; *Scymnus* im Bernstein. 8—10 unbeschriebene Formen bei Florissant.

15. Familie. **Phalacridae.**

Nach Berendt ein *Phalacrus* im Bernstein.

16. Familie. **Scaphidiidae.**

Weyenbergh bezeichnet einen sehr unbestimmten Abdruck aus Solnhofen als *Scaphidium.* Im Tertiär von Rott kommt die ausgestorbene Gattung *Seniaulus* (Fig. 1057) vor; bei Oeningen *Scaphisoma* und *Scaphidium,* letztere auch im Bernstein.

17. Familie. **Staphylinidae.**

Zwei von Brodie aus Purbeck-Schichten abgebildete Käfer werden von Giebel zu *Philonthus* und *Progmatha* gestellt. Im Tertiär ist die Familie sehr verbreitet und zwar gehören fast sämmtliche Formen (mit 2—3 Ausnahmen) zu noch jetzt lebenden Gattungen. Eine der ausgestorbenen Typen *Protactus* (Fig. 1058) wird von Heer als Repräsentant einer besonderen Unter-Familie betrachtet, welche sich am nächsten an die *Homalini* anschliesst. Von diesen kommen ein *Anthophagus* bei Rott, ein *Homalium* bei Radoboj und beide im Bernstein vor. Von Oxytelinen gibt es *Bledius* von Oeningen, aus dem Bernstein und von Wyoming, *Oxyporus* von Oeningen, Rott und aus dem Bernstein, *Oxytelus* von Oeningen, Utah und Neu-Südwales. Die *Tachyporini* sind durch einen *Tachyporus* von Rott, durch mehrere andere Species dieser Gattung, sowie durch *Tachinus* und *Mycetoporus* im Bernstein vertreten. Zu den *Paederini* gehört die erloschene Gattung *Erinnys* Oust. von Aix, ferner die Genera *Achenium* und *Lithocaris* von Aix, *Lathrobium* von Aix, Oeningen und Wyoming, *Sunius* von Rott und *Stilicus* aus dem Bernstein. Von *Stenini* kommt *Stenus* bei Aix, Rott und im Bernstein vor. Zu den *Staphilini* gehören 2 *Quedius* von Aix, 3 *Philonthus* von Aix und Rott (beide auch im Bernstein), *Xantholinus* von Aix, *Leistotrophus* von Utah, *Staphylinites* von Wyoming und *Staphylinus* von Aix, Oeningen, Wight, Rott, aus dem Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien. Die *Aleocharini* endlich sind im Bernstein durch *Myrmedonia* und *Aleochara*, bei Aix durch *Hygronoma* und in Utah durch *Gyrophaena* vertreten. Ausserdem etwa 30 unbeschriebene Staphyliniden-Arten bei Florissant.

Fig. 1057. *Seniautus scaphioides* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. $^2/_1$. (Copie.)

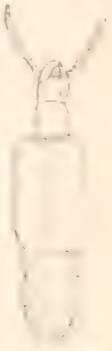


Fig. 1058. *Protactus Erichsoni* Heer. Restaurirt. Miocän. Oeningen, Baden. $^1/_1$. (Nach Heer.)

18. Familie. **Pselaphidae.**

Im Bernstein die 2 ausgestorbenen Genera *Eupsinoides* und *Tmesiphoroides* (Fig. 1059), sowie *Bryaxis*, *Euplectes*, *Pselaphus* und *Bythinus*.

19. Familie. **Paussidae.**

Im Bernstein *Paussus*, *Paussoides* (Fig. 1060) und *Arthropterus*.

20. Familie. **Scydmaenidae.**

Im Bernstein *Scydmaenus* und *Scydmaenoides*; erstere Gattung auch bei Aix.

21. Familie. **Silphidae.**

Ein undeutlicher Abdruck aus Solnhofen wird von Weyenbergh *Silpha*, ein Fragment aus der Kreide von Kunič (Böhmen), von Frič *Silphites* genannt.

Die Familie ist spärlich im Tertiär. *Anisotoma* und *Catops* finden sich im Bernstein, *Silpha* (Fig. 1061) bei Oeningen, Radoboj, in der Rheinischen Braunkohle, auf Spitzbergen und im Glacialthon. Zwei Arten bei Florissant.

22. Familie. **Hydrophilidae.**

Häufig schon in mesozoischen Ablagerungen. Ein *Hydrophilites* im Rhät von Schweden und 15 Species im Lias von Schambelen, von denen jedoch nur wenige bis jetzt von Heer näher beschrieben und zu den erloschenen Gattungen *Hydrophilites* (3), *Wollastonites* (Fig. 1062) und *Hydrobiites* gestellt wurden. Auch der englische Lias hat *Berosus*-Arten, die Purbeck-Schichten *Helophorus*, *Hydrophilus*, *Hydrobius* und einige unbenannte Formen geliefert. Weyenbergh hält irrthümlich *Scarabaeides deperditus* Germ. (vergl. S. 782) für einen *Hydrophilus*. Neben den Buprestiden ist übrigens diese Familie die formenreichste im Lias und Jura. Auch im Tertiär erscheint sie in zahlreichen Formen. Eine Species von *Cercyon* aus British Columbia repräsentirt die *Sphaeridini*. Die erloschene Gattung *Escheria* (Fig. 1063) aus Oeningen gehört zu den *Hydrobiini*, ausserdem *Berosus* (2 Arten) aus Wyoming, *Laccobius* (4) aus Aix, Corent, Rott und Wyoming,

Fig. 1059. *Tmesiphoroides cariniger* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 2/2. (Copie.)

Fig. 1060. *Paussoides Mengei* Motsch. Bernstein. Ost-Preussen. 2/1. (Copie.)

Fig. 1061. *Silpha tricostata* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Fig. 1062. *Wollastonites ovalis* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 2/1. (Nach Heer.)

Fig. 1063. *Escheria bella* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Fig. 1064. *Philhydrus morticinus* Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 2/1. (Copie.)

Fig. 1065. *Gyrinites antiquus* Heer. Lias. Schambelen, Aargau. 3/2.

Fig. 1066. *Dineutes longiventris* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 3/2. (Nach Heer.)

Philhydrus (Fig. 1064) (3) von Wyoming und Rott, *Hydrobius* (6) von Oeningen, Aix, Spitzbergen und Wyoming. Am häufigsten sind die *Hydrophilini* mit 2 *Tropisternus* von Wyoming, 6 *Hydrous* von Oeningen und Rott, 11 *Hydrophilus* von Aix, Parschlug, Chexbres, Oeningen und dem Interglacialthon von Basel. *Hydrophilus piceus* Linné findet sich im Torf von Italien und tertiäre Arten dieser Gattung auch auf Wight und bei Florissant. Heer beschreibt endlich 2 erloschene Gattungen *Hydrophilites* aus Grönland und *Hydrophilopsis* aus Oeningen und Aix. Von *Helophorini* kommen 2 *Helophorus* bei Oeningen und ein *Ochthebius* bei Rott vor.

7. Tribus. **Adephaga** Clairville.

1. Familie. **Gyrinidae.**

Im Lias von Schambelen 7, von England 2 Arten, welche als *Gyrinites* (Fig. 1065) und *Gyrinus* beschrieben wurden; ausserdem ein *Gyrinus* im lithographischen Schiefer von Solnhofen. Die Familie ist nicht sonderlich häufig im Tertiär. Bei Oeningen 3 *Dineutes* (Fig. 1066), im Bernstein *Gyrinoides* und *Gyrinus*. Die lebenden *G. natator* Linné und *G. marinus* Gyll. wurden auch im Glacialthon der Schweiz nachgewiesen.

2. Familie. **Dytiscidae.**

Im Lias von England ein *Laccophilus*; im oberen Jura von Solnhofen und den Purbeck-Schichten von England *Dytiscus* und *Hydroporus*. Dytisciden sind nicht selten im Tertiär und zwar gehören alle Arten zu recenten Gattungen, so *Cybister* (3) von Oeningen und Locle, *Eunectes* von Corent, *Hydaticus* (2) von Oeningen; *Dytiscus* (Fig. 1067) von Oeningen, Höhgau, Merla (Italien), Insel Wight, Braunkohle vom Niederrhein und Aix; *Colymbetes* von Oeningen, Radoboj und Aix; *Agabus* von Rott und aus dem Bernstein, *Necticus* von Le Puy, *Hydroporus* von Oeningen, *Laccophilus* von Spitzbergen und Utah, *Pelobius* von Rott.

Fig. 1067.
Dytiscus Lavateri Heer. Restaurirt. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

3. Familie. **Carabidae.**

Die Laufkäfer gehören in der mesozoischen, tertiären und Jetztzeit zu den häufigsten Insekten. Sie zeigen sich zuerst im Rhät von Schweden *(Carabites)* und werden im Lias schon recht zahlreich. Heer erwähnt 11 Arten von Schambelen, wovon die 4 abgebildeten zu *Carabites* (3) und *Thurmannia* (1) (Fig. 1068) gestellt werden. Ein *Carabites* wurde auch im Lias von Dobbertin, ein anderer im Lias der österreichischen Alpen beobachtet; 3 Arten aus dem Lias von England werden von Giebel zu *Harpalus* gerechnet. Im Dogger von England wird ein *Carabus* angeführt, dieselbe Gattung und *Carabicinus* auch aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen; etwa ein Dutzend Arten aus den englischen Purbeck-Schichten wurden als *Carabus, Harpalus, Cymindis, Camptodontus* und *Harpalidium* bestimmt; ein Flügelfragment aus der Böhmischen Kreide als *Brachinites*.

Fig. 1068.
Thurmannia punctulata Heer. Restaurirt. Lias von Schambelen, Aargau. 3/1. (Nach Heer.)

Im Tertiär zeichnen sich die Laufkäfer durch Häufigkeit und Formenreichthum aus. Unter den *Harpalini* weist die Gattung *Harpalus* zahlreiche miocäne, eine pliocäne und eine pleistocäne Species

(*H. laevicollis*) auf und ist auch im Bernstein nachgewiesen. *Sinis* und *Dichirotrichus* bei Oeningen. Von *Chlaeniini* ist nur *Chlaenius* aus dem Bernstein und den Knochenhöhlen von Pennsylvanien bekannt; von *Brachynini* eine einzige Art von *Brachynus* aus Oeningen; von *Helluonini* ein *Polystichus* aus Aix, ein anderer nebst *Helluomorpha* im Bernstein. Die *Lebiini* sind reichlicher vorhanden. Motschulsky errichtete zwei neue Gattungen (*Agatoides* und *Cymindoides*) für Bernsteinformen, neben denen noch *Cymindis* und *Dronius* vorkommen. *Cymindis* findet sich auch bei Oeningen und in den Höhlen von Pennsylvanien, *Lebia* bei Salzhausen. Von *Platynini* ist *Platynus* im Tertiär von Wyoming und im Pleistocän von Europa nachgewiesen, *Anchomenus* bei Radoboj und im Bernstein, *Calathus* im Bernstein. Die *Licinini* liefern 5 *Badister* bei Oeningen, 2 *Dicaelus* aus den pennsylvanischen Höhlen und einen *Licinus* im Torf von Lexden. Noch mannigfaltiger sind die *Pterostichini;* von diesen kommt *Pterostichus* bei Oeningen, im Bernstein, im Torf und in den pennsylvanischen Höhlen vor; *Argutor* bei Oeningen und im Interglaciallehm; *Platyderus* in diluvialer Braunkohle von Dürnten, *Feronia* bei Aix und Utznach, *Amara* bei Oeningen und Hochheim, *Stomis* bei Aix, *Loxandrus* im Glacialthon von Toronto, Canada. Zu den *Pogonini* gehören die ausgestorbenen Gattungen *Trechinites* aus Oeningen und *Trechoides* aus dem Bernstein, ferner ein *Patrobus* aus dem Pleistocän von Jarville. Von Bembidiinen ist nur die Gattung *Bembidium* fossil bekannt und zwar im Bernstein, von Wyoming, von Aix und Jarville. Ein *Panagaeus* von Aix vertritt die *Panagaeini.* Unter den Carabinen im engeren Sinn begegnet man bei den Scaratinen der interessanten, ausgestorbenen Gattung *Glenopterus* (Fig. 1069) von Oeningen, ferner einem *Scarites* von Radoboj und einer *Clivina* im Bernstein. Die *Nebriini* liefern *Nebria* bei Oeningen, Aix, in British Columbien und im Bernstein. Die Loricerinen sind durch eine *Loricera* aus Glacialthon von Toronto, Canada; die *Cythrini* durch 3 *Cythrus* von Pennsylvanien und Wyoming, die *Carabini* durch 10 Arten von *Calosoma* aus Aix, Oeningen, Locle, Rott und durch ebensoviele *Carabites* aus dem Tertiär von Grönland, Oeningen, aus dem Bernstein und dem Pleistocän vertreten. Andere unbestimmte Carabiden werden von Antrim und dem Hérault-Departement erwähnt und etwa 30 Arten kommen bei Florissant vor.

Fig. 1069. *Glenopterus laevigatus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

4. Famlie. **Cicindelidae.**

Eine *Cicindela* wird von Brullé aus dem Bernstein citirt.

C. **Metabola** Packard (ex Leach).

Körper meist klein, cylindrisch, deutlich dreitheilig und vortrefflich zum raschen Fliegen gebaut. Thorax gedrungen, wohl ausgebildet, Prothorax verkümmert, Hinterleib in der Regel gestielt. Mundtheile zum Saugen oder Stechen. Vorder-

flügel häutig, grösser als die Hinterflügel, die Adern meist entfernt stehend; secundäres Adernetz fehlend. Metamorphose vollständig, Puppe ruhend.

5. Ordnung. **Diptera**. Zweiflügler.*)

Körper in der Regel klein, subcylindrisch, zuweilen auf der Oberseite abgeplattet, vollkommen dreitheilig. Kopf mit dem Thorax durch einen verengten Hals verbunden; Hautskelet lederartig. Fühler bald lang, fadenförmig, einfach, bald kurz mit verdicktem drittem Glied, auf welches alsdann 2—3 häufig borstenförmige Endglieder folgen. Mundtheile stechend und saugend, die stark entwickelte fleischige Unterlippe (ohne Taster) als Rinne zur Aufnahme der lanzettförmigen Maxillen und Mandibeln dienend. Prothorax meist zu einem Ring vor dem Mesothorax reducirt; letzterer auf Kosten der übrigen Thoraxtheile stark entwickelt. Vorderflügel häutig, niemals gefaltet, in der Regel schmal, mit einem unteren Basallappen; die Adern vorn gedrängt, hinten entfernt stehend; Quer-Adern wenig zahlreich und bestimmt angeordnet; Maschennetz fehlend. Hinterflügel zu einem kleinen Schwingkolben verkümmert. Beine sehr dünn. Metamorphose vollständig, Anhänge der Puppe frei; die Umwandlung der ganzen Puppe vollzieht sich häufig innerhalb der erhärteten Haut.

Man nennt die Metamorphose »orthorhaphisch«, wenn die Puppe durch eine Tförmige Oeffnung aus der Larvenhaut austritt, »cyclorhaphisch«, wenn dieser Vorgang durch eine kreisförmige Oeffnung

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Giard, A. Note sur les Bibionides fossiles. (Bull. scient. Dép. Nord [2]. vol. I. Lille 1878. 8°.)

Heyden, C. und *L. von.* Bibioniden aus der rheinischen Braunkohle von Rott. (Palaeontogr. Bd. XIV Taf. 8—9. Cassel 1865. 4°.)

— Dipteren-Larve aus dem Tertiär-Thon von Nieder-Flörsheim. (Ibid. Bd. XV. 1866.)

Heyden, L. von. Fossile Dipteren aus der Braunkohle von Rott. (Ibid. Bd. XVII Taf. 44—45. 1870.)

Loew, H. Ueber den Bernstein und die Bernstein-Fauna. Meseritz 1850. 4°.

— Ueber die Dipteren-Fauna des Bernsteins. (Ber. d. Vereins deutsch. Naturf. Bd. XXXV. Königsberg 1861. 4°.)

— Berichtigung der generischen Bestimmung einiger fossilen Dipteren. (Zeitschr. d. ges. Naturw. Bd. XXXII Taf. 5. Berlin 1868. 8°.)

Osten-Sacken, R. von. A relic of the tertiary period in Europe, Elephantomyia. (Mitth. d. Münch. entom. Vereins. Bd. V. München 1881. 8°.)

Unger, F. Fossile Insecten. (Acta Acad. Leop.-Carol. vol. XIX tab. 71—72. Vratislaviae 1842. 4°.)

stattfindet. Entsprechend dieser Metamorphose und gewissen Structurverhältnissen der Flügel sind die fusslosen, wurmförmigen Larven entweder kopflos (*Cyclorhapha*) mit weichem erstem Segment oder mit mehr oder weniger ausgebildetem Kopf versehen (*Orthorhapha*).

1. Division. **Cyclorhapha** Brauer.

Die einzige mesozoische den Cyclorhaphen zugezählte Form ist (abgesehen von den weiter unten angeführten Syrphiden) *Musca lithophila* Germ. aus dem oberen Jura von Solnhofen; die Bestimmung dieses Fossils basirt jedoch auf so undeutlichen Abdrücken, dass nicht einmal mit Sicherheit die Dipteren-Merkmale festgestellt werden können.

Im Tertiär ist diese Abtheilung weit seltener als alle übrigen Dipteren. Sie soll darum als Ganzes besprochen werden.

Im Bernstein finden sich mehrere Arten von *Musca* (im weiteren Sinne), Larven von *Musca* und *Muscidites* sind von Utah und aus der Rheinischen Braunkohle beschrieben. Eine grosse Menge unbestimmter Genera aus verschiedenen Familien kommt bei Florissant vor. Unsere gegenwärtige Kenntniss fossiler Fliegen stützt sich vornehmlich auf Bernsteinfunde. Hier erkannte Loew aus der Familie der *Phoridae* 11 Arten von *Phora*, darunter einige von den recenten stark abweichende Formen. Von *Agromyzidae* wurde eine *Agromyza* bei Radoboj, sowie Bohrlöcher von Larven in Ulmenholz bei Schossnitz entdeckt. Im Bernstein kommen vor: *Chlorops* (Familie *Oscinidae*), *Drosophila* (Familie *Drosophilidae*), *Sapromyza* (Familie *Sapromyzidae*), *Ephydra* und *Ochtera* (*Ephydridae*), letztere auch bei Aix. Von *Lonchaeidae* sind je eine Species von *Palloptera* und *Lonchaea* aus British Columbien, von *Trypetidae* ein *Tephoritis* aus Radoboj, von *Ortalidae* eine erloschene Gattung *Lithortalis* aus British Columbien beschrieben; 8—10 Arten dieser und der vorherigen Familien kommen bei Florissant vor. Die *Micropezidae* sind durch 2 *Calobata* aus dem Bernstein, die *Psilidae* durch die ausgestorbene Gattung *Psilites* (Fig. 1070) aus Radoboj, die *Sciomyzidae* durch 3 *Sciomyza* aus British Columbien, die *Helomyzidae* durch 2 *Heteromyza* aus Utah und Wyoming und eine *Helomyza* im Bernstein, die *Cordyluridae* durch *Scatophaga* im Bernstein, *Cordylura* von Radoboj und vielleicht durch Heer's *Dipterites* (Massalongo's *Dipterites Angelini* vom Monte Bolca ist völlig unkenntlich) vertreten. Die *Anthomyidae* liefern 6 Arten von *Anthomyia* aus Radoboj, Rott und British Columbien; dieselbe Gattung nebst *Eriphia* kommt auch im Bernstein vor, sowie einige nicht näher bestimmte Genera bei Florissant. *Muscidae* werden aus dem Tertiär und dem Bernstein angeführt, ebenso von Tachiniden *Tachina, Echinomya* und unbestimmte Genera, sowie eine *Echinomya* aus Oeningen. Von *Oestridae* kommt *Oestrus* im Bernstein und bei Florissant vor; hierher wohl auch die als *Dipterites obovatus* bezeichneten Larven aus Oeningen (Fig. 1071). Die Pipunculiden weisen *Pipunculus* im Bernstein und ein halbes Dutzend

Fig. 1070. *Psilites bella* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

Fig. 1071. *Dipterites obovatus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/2. (Nach Heer.)

Arten bei Florissant, die *Conopidae* eine erloschene Gattung *Poliomyia* (Fig. 1072) aus Wyoming und eine von Loew kurz beschriebene unbenannte Form aus dem Bernstein auf.

Die paläontologisch weitaus wichtigste Cyclorhaphen-Familie ist die der *Syrphidae*. Zu diesen rechnet Weyenbergh eine höchst undeutliche *Cheilosia* aus Solnhofen, Giebel eine kleine, zweifelhafte Fliege (*Remalia*) aus dem englischen Purbeck. Zahlreiche Formen sind aus dem Tertiär bekannt: *Microdon* aus Aix, *Pipiza* aus Rott, *Cheilosia* von Wyoming, *Syrphus* (Fig. 1073) von Oeningen, Radoboj, Rott, Sinigaglia und aus dem Bernstein; *Oscia*, *Xylota*, *Cheilosia*, *Volucella* und *Criorrhina* im Bernstein; *Rhingia* von Aix, *Eristalis* von Utah, *Helophilus* und *Merodon* aus Rheinischer Braunkohle, *Milesia* von Wyoming. Bei Florissant endlich kommen über 30 Syrphiden aus verschiedenen Gattungen vor, darunter einige von vorzüglicher Erhaltung.

Fig. 1072. *Poliomyia recta* Scudd. Oligocän. Green River, Wyoming. 2/1.

Fig. 1073. *Syrphus* [illegible] *tus* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

2. Division. **Orthorhapha** Brauer.

1. Tribus. **Brachycera** Zetterstedt.

1. Familie. **Dolichopodidae.** Langbeinfliegen.

Nicht weniger als 68 Arten von *Dolichopus*, *Rhaphium*, *Porphyrops*, *Psilopus*, *Medeterus* und *Chrysotus* im Bernstein. *Dolichopus* auch von Sieblos, Wyoming und British Columbien.

2. Familie. **Empidae.** Tanzfliegen.

Nach Weyenbergh eine *Empidia* im lithographischen Schiefer von Solnhofen; ausserdem eine *Hasmona* im Wealden von England. Von 12 im Tertiär verbreiteten Gattungen fehlt nur eine einzige bis jetzt im Bernstein. Die Bernstein-Formen gehören nach Loew zu *Hemerodromia* (3), *Tachypeza* (5), *Tachydromia* (7), *Drepetis* (1), *Rhamphomyia* (21), *Empis* (Fig. 1074) (16), *Leptopeza* (3), *Gloma* (3), cfr. *Hilara* (2). Die Gattung *Empis* kommt auch in der Rheinischen Braunkohle und bei Aix, *Hilarites* bei Aix vor. Von Hybotinen erwähnt Loew 2 *Hybos* und eine *Brachystoma*, Giebel eine *Thirza* aus dem Bernstein.

Fig. 1074. *Empis Melia* Heyd. Miocän. Rott am Rhein. 2/1. (Nach Heyden.)

3. Familie. **Cyrtidae.**

Eine *Acrocera* aus Utah.

4. Familie. **Therevidae.** Stiletfliegen.

Eine *Thereva* aus der Rheinischen Braunkohle, 3 aus dem Bernstein.

5. Familie. **Bombylidae.** Hummeln.

Corsomyia, *Lomatia* und *Anthrax* im Bernstein; letztere auch bei Oeningen und in der Rheinischen Braunkohle, in dieser ausserdem *Anthracida* (Fig. 1075)

und *Phthiria*. *Bombylius* im Bernstein und bei Oeningen. Florissant besitzt eine grosse Anzahl verschiedener Arten aus dieser Familie, die meisten sind aber nur in wenigen Exemplaren gefunden.

6. Familie. **Nemestrinidae.**

Serres citirt eine *Nemestrina* aus Aix; ein neues Genus *Palembolus* (Fig. 1076) ist aus Florissant beschrieben, woselbst noch andere Formen aus dieser oder der Familie der *Midaidae* vorkommen.

a

b

Fig. 1075.
a Anthracida xylotona Germ. Miocän. Orsberg. 3/2. *b* Flügel derselben. (Nach Germar.)

Fig. 1076.
Palembolus florigerus Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 2/1.

Fig. 1077.
Leptogaster Hellii Heer. Miocän. Radoboj. 2/1. (Nach Heer.)

Fig. 1078.
Hexatoma Oeningensis Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

7. Familie. **Asilidae.** Raubfliegen.

Im unteren Lias von Northampton, England ein *Asilus* nach Brodie; ausserdem bei Solnhofen ein *Asilicus* nach Germar.

Im Tertiär ist *Asilus* bei Oeningen, Radoboj, Aix, Rott und im Bernstein gefunden; aus der Section der *Dasypogonina* sind die erloschene Gattung *Stenocinclis* aus Wyoming, *Holopogon* aus dem Bernstein, *Leptogaster* (Fig. 1077) aus Radoboj, *Dasypogon* aus dem Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien zu nennen. Diese sowie die folgende Familie sind bei Florissant reichlich, erstere auch in British Columbien und am Monte Bolca vertreten.

8. Familie. **Leptidae.**

Die 2 einzigen fossilen Genera sind *Atherix* mit 4 und *Leptis* mit 5 Arten im Bernstein; eine *Leptis* auch im Eocän von Wight.

9. Familie. **Tabanidae.** Bremsen.

Selten fossil. Ein *Silvius* im Bernstein, eine *Hexatoma* (Fig. 1078) aus Oeningen. *Tabanus* bei Rott und Aix, die erloschene Gattung *Aemoaipus* bei Le Puy. Ausserdem nach Malfatti eine Form im Quartärtuff von Grone, Italien.

10. Familie. **Acanthomeridae.**

Ein *Arthropeas* im Bernstein.

11. Familie. **Stratiomyidae.** Waffenfliegen.

Die Mehrzahl der hierher gehörigen Formen findet sich bei Aix, von wo Giebel die neue Gattung *Curtisimyia* und Hope eine *Odontomyia* beschreiben. Von Serres werden ausserdem *Nemotelus*, *Oxycera* und *Sargus* genannt. Oustalet beschreibt ein *Stratiomys* aus Pontary, wovon Larven bei Rott und im Quartär gefunden wurden. *Beris* nach Giebel im Tertiär. Bei Florissant etwa ein halbes Dutzend Arten aus verschiedenen Gattungen.

Fig. 1079.
Xylophagus pallidus Heer. Oligocän. Aix, Provence. 3/2. (Nach Heer.)

12. Familie. **Xylophagidae.**

Xylophagus (Fig. 1079), *Bolbomyia*, *Habrosoma*, *Electra* und *Chrysothemis* im Bernstein, jedoch alle selten. *Xylophagus* auch bei Oeningen und Aix.

2. Tribus. **Nematocera** Latr. Mücken.

1. Familie. **Rhyphidae.** Pfriemenmücken.

Brodie bildet eine sehr unvollständig erhaltene Fliege aus den englischen Purbeck-Schichten als *Rhyphus priscus* ab, für welche Giebel eine besondere Gattung errichtet. Dieselbe ist wahrscheinlich eine Chironomide. Im Bernstein von Ost-Preussen, Sicilien und im Miocän von Radoboj sind *Rhyphus*-Arten nachgewiesen (Fig. 1080).

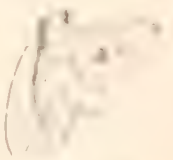


Fig. 1080.
Rhyphus maculatus Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

2. Familie. **Tipulidae.** Schnaken, Bachmücken.

Mehrere Tipuliden werden aus dem Lias und Purbeck von England angeführt, allein die meisten gehören zu anderen Nematoceren-Familien, auch *Tipularia Tegleri* Weyenb. aus Solnhofen erscheint zweifelhaft.

Im Tertiär kommt keine andere Dipteren-Familie den Tipuliden an Formenreichthum gleich, wenn auch andere, wie z. B. die Bibioniden, eine grössere Anzahl von Individuen geliefert haben.

Viele der Gattungen sind erloschen. Von den Formen mit kurzen Tastern zählt Loew eine grosse Anzahl aus dem Bernstein auf: *Rhamphidia* (4), *Elephantomyia* (3), *Cylindrotoma* (4), *Trichocera* (2), *Eriocera* (2), *Erioptera* (14), ferner die ausgestorbenen Gattungen *Trichoneura* (3), *Calobamon* (1), *Haploneura* (4), *Critoneura* (2), *Tanymera* (4), *Tanysphyra* (1), *Ataracta* (8), *Styringomyia* (1). *Limnobia* kommt ausser im Bernstein auch bei Aix, Radoboj, Oeningen und Rott vor, *Erioptera* bei Rott und *Trichocera* auch bei Aix. Ausserdem werden eine *Rhipidia* (Fig. 1081) von Radoboj, *Dicranomyia*, und die erloschenen Sippen *Cyttaromyia*, *Spiladomyia* und *Pronophlebia* von Utah angeführt. Etwa 15—20 Arten mögen bei Florissant liegen. Von sonstigen Tipuliden kommen *Tipula* (16), *Macro-*

Fig. 1081.
Rhipidia extincta Unger. Miocän. Radoboj. 1/1. (Copie.)

chile (1), *Dixa* (4) und *Adetus* im Bernstein, die erstgenannte Gattung auch bei Radoboj, Aix, Krottensee, Sicilien und Utah, sowie Larven bei Sieblos vor. *Nephrotoma* wird aus Aix citirt, *Ctenophora* und *Ptychoptera* sind aus Rott und Krottensee beschrieben. Die zweite Gruppe ist bei Florissant reichlicher als die erste vertreten. Nach H. Woodward kommt eine Tipulide im Eocän von Wight, nach Aymard 2 Arten im Oligocän von Le Puy vor.

3. Familie. **Psychodidae.**

Im Bernstein etwa 18 verschiedene Arten aus den Gattungen *Psychoda* (6), *Phalaenomyia* (9), *Diploneura* (2), *Posthon* (1). Die 3 letzten Genera sind ausgestorben.

4. Familie. **Chironomidae.** Zuckmücken.

Von diesen zarten Fliegen sind 2 *Macropeza* aus dem Lias von Dobbertin und aus den Purbeck-Schichten von England abgebildet, 2 andere aus Purbeck als *Chironomus*. Auch *Corethrium pertinax* (Fig. 1082) und *Cecidomium grandaevum*

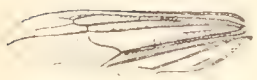


Fig. 1082.
Corethrium pertinax Westw. Purbeck-Schichten, England. 3/1. (Nach Westwood.)

Fig. 1083.
Chironomus Meyeri Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 6/1. (Nach Heer.)

Fig. 1084.
Derselbe, nat. Gr. (Nach Heer.)

Westw., sowie *Rhyphus priscus* (S. 809) aus den englischen Purbeck-Schichten dürften eher hierher als zu einer anderen Dipteren-Familie gehören.

Im Bernstein sind nachgewiesen *Tanypus* (7), *Chironomus* (über 40 Arten), *Ceratopogon* (ca. 26), *Sendelia*. Ausserdem 13 *Chironomus* (Fig. 1083. 1084) von Rott, Oeningen, Radoboj, Utah und Wyoming; verschiedene Puppen von Rott; *Ceratopogon* von Rott, Aix und im sicilianischen Bernstein. Zahlreiche, jedoch meist schlecht erhaltene Arten bei Florissant und in British Columbien.

5. Familie. **Culicidae.** Stechschnaken.

Fig. 1085.
Culex Ceyx Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 2/1. (Copie).

Zwei undeutlich erhaltene Reste aus Purbeck (*Tanypus dubius* und *Culex fossilis* Brodie) werden hierher gerechnet. Giebel schlägt für erstere den Gattungsnamen *Asuba* vor.

Im Bernstein sind *Mochlonyx* und *Culex*, von Rott und Utah *Culex* und *Culicites*, von Aix und Utah *Corethra* nachgewiesen. Bei Florissant wurden nur 2—3 Arten gefunden. Eine Culicide auch im Eocän von Wight.

6. Familie. **Bibionidae.** Haarmücken.

Alle angeblich mesozoischen Formen sind höchst zweifelhaft. *Protomyia dubia* Gein. von Dobbertin ist sicherlich kein Dipter.

Im Tertiär gehören die Bibioniden, namentlich was die Menge der Individuen anbelangt, zu den gemeinsten Insecten. Die Artenzahl freilich ist nicht entsprechend gross und sonderbarer Weise fehlen dem Bernstein viele der anderwärts verbreiteten Sippen. Nach Loew kämen im Bernstein überhaupt nur *Dilophus* (1), *Plecia* (2) und *Scatopse* (3) vor. Der von anderen Autoren aus dem Bernstein citirte *Bibio* soll nach Loew daselbst fehlen. *Dilophus* wurde auch bei Rott und Aix, *Plecia* in grosser Artenzahl (20) bei Oeningen, Radoboj, Aix, Parschlug, Rott, Corent, Auvergne und Krottensee nachgewiesen. Noch häufiger (ca. 40 Arten) ist *Bibio* an fast sämmtlichen Fundorten fossiler Insecten. Von erloschenen Gattungen sind zu nennen: *Epiplecia* von Corent, sowie die in Europa und Nordamerika verbreiteten *Protomyia* (40 Arten) und *Penthetria* (5). Florissant hat über 1000 Exemplare geliefert, die sich auf ca. 15—20 Arten vertheilen mögen. Die von Heer unter den Gattungsnamen *Protomyia* und *Bibiopsis* beschriebenen Formen gehören nach Loew alle zu *Plecia*. Dieselben wurden in obiger Aufzählung ebenso wenig berücksichtigt als einige später veröffentlichte, jedoch nicht kritisch geprüfte Arten.

Fig. 1086.
Plecia similkameena Scudd. Miocän: British Columbien. 2/1.

Fig. 1087.
Simulidium priscum Westw. Purbeck-Schichten, England. 6/1. (Copie.)

7. Familie. **Simulidae.** Kriebelmücken.

Zwei Arten von *Simulium* und *Simulidium* (Fig. 1087) von Purbeck, England. Im Tertiär wurde *Simulium* bei Rott und im Bernstein von Ost-Preussen und Sicilien nachgewiesen.

8. Familie. **Mycetophilidae.** Pilzmücken.

Aus den Purbeck-Schichten bildet Brodie Arten von *Platyura*, *Macrocera* und *Sciophila* ab, für welche Giebel die Genera *Adonia*, *Sama* und *Thimna* vorschlägt. Für eine von Westwood als *Sciophila* bestimmte Form errichtet Giebel die Gattung *Thiras*.

Im Tertiär stehen die Mycetophiliden nur wenig anderen Insecten-Familien an Formenreichthum nach, doch gehören die meisten Arten zu noch jetzt existirenden Gattungen. Die Mehrzahl stammt aus dem Bernstein, einige auch aus anderen Localitäten. Im Bernstein werden angeführt: *Zygoneura* (1), *Sciara* (21), *Mycetophila* (23), *Leja* (26), *Sciophila* (18), *Sciobia* (19), *Platyura* (16), *Macrocera* (6), *Heterotricha* (1), *Dianepsia* (2), *Mycetobia* (5), *Aclada* (2), *Diadocidia* (1) und *Boletophila*. Nur 4 der erwähnten Gattungen, nämlich *Sciara* (12), *Mycetophila* (15), *Diadocidia* (1) und *Sciophila* sind auch aus normalen Tertiär-Ablagerungen nachgewiesen und zwar die 2 ersten in Europa und Nordamerika, *Sciophila* bei Parschlug, *Diadocidia* am Green River. Erloschene Gattungen sind:

Fig. 1088.
Sackenia arcuata Scudd. Oligocän. Utah. 5/1.

Sciobia, *Heterotricha* *Dianepsia* und *Aclada* aus dem Bernstein und *Sackenia* (Fig. 1088) aus Utah. Ferner *Cordyla* (5) und *Boletina* (1) finden sich bei Rott, *Brachypeza* (2), *Trichonta* (1) und *Boletina* (1) in British Columbien, *Gnoriste* in Utah und Aix. Andere, nicht näher bestimmte Gattungen kommen im Bernstein von Sicilien, bei Rott, Wyoming und Florissant (hier ca. 30 Arten) vor.

9. Familie. **Cecidomyidae.** Gallmücken.

Fig. 1089.
Lithomyza condita Scudd. Oligocän? Utah. 4/1.

Von Anaretinen die Gattung *Campylomyza* (5) im Bernstein und *Lithomyza* (Fig. 1089) aus Utah. Von *Cecidomyina* im Bernstein zahlreiche Arten von *Cecidomyia* (18) (mit den Unter-Gattungen *Diplosis*, *Cecidomyia*, *Dirhiza*, *Epidosis*, *Synapa*), ferner das ausgestorbene Genus *Monodiciana*, *Lasioptera* von Wyoming und aus dem Bernstein, *Cecidomyia* von Oeningen, Rott, Aix und Sicilien.

6. Ordnung. **Lepidoptera.** Schmetterlinge.*)

Körper cylindrisch, verlängert, deutlich dreitheilig, Haut zart, lederartig. Antennen lang, fadenförmig, meist einfach. Mundtheile saugend, die stark verlängerten Maxillen durch Vereinigung ihrer inneren Oberfläche einen hohlen Kanal bildend und geeignet, sich wie eine Uhrfeder zwischen den Anhängen der Unterlippe aufzurollen; Mandibeln verkümmert. Pronotum klein, aber wohl abgegrenzt vom Thorax, welcher aus 2 ungleichen Abschnitten besteht. Flügel fast gleich, meist sehr gross, die hinteren zuweilen am Innenrande leicht gefaltet; die Membran derselben beiderseits mit farbigen, dachziegelartigen Schuppen bedeckt, welche zuweilen prächtige Zeichnungen bilden. Nervatur einfach; Marginal-Ader fehlend, Scapular- und Externomedian-Adern vereinigt oder in der Mitte des Flügels so sehr genähert,

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Boisduval, J. A. Rapport sur une empreinte de lépidoptère trouvée dans les marnes des environs d'Aix en Provence. (Ann. soc. entom. France. vol. IX tab. 8. Paris 1840. 8°.)

Butler, A. G. On fossil butterflies. (Lepid. exot. part XV pl. 48. London 1873. 4°.)

Daudet, H. Description d'une chenille fossile trouvée dans le calcaire d'Aix. (Rev. mag. zool. [3] vol. IV tab. 17. Paris 1876. 8°.)

Lefebvre, A. Observations relatives à l'empreinte d'un lépidoptère fossile. (Ann. soc. entom. France. [2] vol. IX tab. 3. Paris 1851. 8°.)

Scudder, S. H. Description d'un nouveau papillon fossile trouvé à Aix en Provence. (Rev. mag. zool. 1871—72. tab. 7. Paris 1872. 8°.)

— Fossil butterflies. Salem 1875. 4°.

dass sie eine Medianzelle bilden, und fast alle secundären Aeste liefern. Quer-Adern fast ganz, Maschennetz vollständig fehlend. Beine sehr schlank. Metamorphose vollständig, Anhänge der Puppe mit dem Leibe verschmolzen. Larven raupenförmig, auf dem Land, zuweilen auch im Holz eingebohrt lebend, die Puppen meist in einer locker gewobenen Hülle (Cocon) eingeschlossen.

Fossile Schmetterlinge gehören zu den seltensten Versteinerungen und scheinen mit wenig Ausnahmen auf das Tertiär beschränkt. Was aus paläozoischen Ablagerungen hierher gerechnet wurde, ist ohne Ausnahme falsch bestimmt. Aus dem lithographischen Schiefer von Solnhofen und Eichstädt wurden von Weyenbergh zwei *Sphingidae* (*Sphinx Snelleni* und *Pseudosirex Darwini*) abgebildet. Bei ersterem ist der spirale Saugrüssel wohl erhalten, von letzterem dagegen nur ein Flügel ziemlich undeutlich erhalten. *Tineites lithophilus* aus dem lithographischen Schiefer ist nach Heer und Hagen ein *Termes*. Gewisse von Fritsch und Hagen in fossilen Blättern aus der oberen Kreide beobachtete Gänge sollen von Tineiden oder anderen Motten herrühren.

Obwohl Schmetterlinge auch noch im Tertiär äusserst spärlich vorkommen, so kennt man doch von allen grösseren Gruppen vereinzelte Vertreter. So sind namentlich unter den Motten (*Microlepidoptera*) eine Anzahl Tineiden im Bernstein nachgewiesen. Menge besass 69 Exemplare in seiner Sammlung, darunter eine Raupe und 2 Puppen, dieselben sind aber bis jetzt noch nicht näher untersucht. Auch Gravenhorst und Presl beschreiben je eine *Tinea* aus dem Bernstein. Germar bildet einen *Ypsolophus*, Heyden Bohrgänge von *Nepticula* (Fig. 1090) von Rott ab.

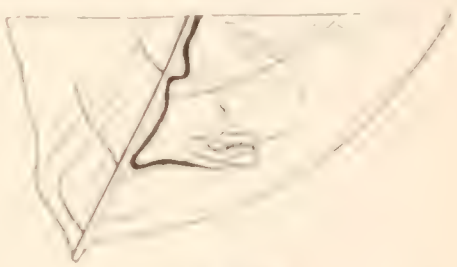


Fig. 1090.
Nepticula fossilis Heyd. Miocän. Rott bei Bonn. 1/1. (Copie.)

Von verschiedenen *Tortricidae* besass Menge aus Bernstein 15 Motten, 7 Larven und 4 Puppen. Die *Pyralidae* sind in einem einzigen Exemplar nachgewiesen, welches Heer als *Pyralites* beschrieb. Von *Phalaenidae* bildet Heer zwei *Phalaenites* aus Radoboj ab und erwähnt eine weitere Art von Aix; auch Curtis citirt einen Schmetterling von Aix, den er für eine Noctuide hält. Giebel beschreibt eine *Angerona* aus dem Bernstein, auf deren Flügel zwei *Chelifer* sitzen. Von Noctuiden sind aus Radoboj, Aix und aus der Auvergne einige höchst undeutliche Reste unter der Bezeichnung *Noctuites* beschrieben. Die Spinner (*Bombycidae*) sind zahlreicher. Zwei Arten von *Bombycites* und eine Larvenhülle von *Psyche* bildet Heer von Oeningen ab. Aehnliche Larvenhüllen von Psychiden kommen auch im Bernstein vor. Menge besass 15 Exemplare. Eine *Lithosia* ist im Eocän von Wight; *Bombyx*, *Cossus* und *Zygaena* sind nach Serres bei Aix nachgewiesen.

Von Nachtschwärmern *(Sphingidae)* erwähnt Berendt eine *Sphinx* aus dem Bernstein, Serres zwei *Sesia* von Aix. Von Tagfaltern *(Rhopalocera)* kennt man etwa ein Dutzend, meist zu aus gestorbenen Gattungen gehörige Arten. Nur zwei noch jetzt lebende Genera *(Pontia* und *Eugonia)*, sowie *Mylothrites* haben bei Radoboj Ueberreste hinterlassen; Aix liefert *Pamphilites, Thaites, Coliates, Lethites, Neorinopsis* und Larven von *Satyrites* (Fig. 1091). Nächst

Fig. 1091.
Satyrites incertus Daud. Oligocän. Aix, Provence. 1/1. (Copie.)

Fig. 1092.
Prodryas Persephone Scudd. Oligocän. Florissant, Colorado. 1/1.

Aix ist Florissant die reichste Localität mit *Prodryas* (Fig. 1092), *Jupiteria, Lithopsyche* und 1 oder 2 anderen noch unbestimmten Formen. Bei Rott findet sich *Thanatites*, im Bernstein Larven von *Lycaena* und endlich sollen nach Ricci auch bei Sinigaglia fossile Schmetterlinge vorkommen.

7. Ordnung. **Hymenoptera** Linné. Immen.*)

Körper dreitheilig, fast cylindrisch, Hinterleib zuweilen niedergedrückt oder seitlich zusammengedrückt; Kopf und Hinterleib mit dem Thorax meist durch einen verengten Hals verbunden; Haut fast hornig. Antennen einfach, fadenförmig. Punktaugen vorhanden. Mundtheile leckend oder beissend; Unterlippe stark entwickelt und beträchtlich verlängert, locker von den Maxillen umhüllt; Mandibeln meist als Waffen oder als Werkzeuge ausgebildet. Pronotum klein, meist mit dem übrigen, sehr gedrungenen Thorax, worin der Mesothorax stark

*) Literatur (vergl. S. 747), ausserdem:

Duisburg, H. von. Zur Bernstein-Fauna. (Schrift d phys.-ökon. Ges. Königsberg. Bd. IX. Königsberg 1868. 4°.)

Heer, O. Ueber fossile Ameisen. (Mitth. d. naturf. Ges. Zürich. Bd. I. Zürich 1848. 8°.)

— Fossile Hymenopteren aus Oeningen und Radoboj. (Neue Denkschr. d. Schweiz. naturf. Ges. Bd. XXII Taf. 1—3. Zürich 1867. 4°.)

Malfatti, G. Due piccoli Imenotteri fossile dell' ambra siciliana. (Atti Acad. Linc. Trans. vol. V. Roma 1881. 4°.)

Mayr, G. L. Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden. (Jahrb. d. geol. Reichsanst. Bd XVII Taf. 1. Wien 1867. 8°.)

— Die Ameisen des baltischen Bernsteins. Königsberg 1868. 4°.

überwiegt, verschmolzen. Flügel häutig, schmal; die vorderen viel grösser als die hinteren, zuweilen einmal der Länge nach gefaltet; beide mit wenig und ziemlich entfernten Adern, welche den Aussenrand des Flügels oft nicht erreichen und über der Mitte meist durch Quer-Adern verbunden sind, so dass sie grosse polygonale Zellen bilden. Zuweilen sind alle Adern verkümmert. Maschennetz fehlt. Beine sehr schlank. Abdomen häufig mit einem gezahnten nadelförmigen Stachel oder einer Legröhre. Metamorphose vollständig. Die Anhänge der Puppe frei. Larven raupen- oder madenartig, auf dem Land oder in Gallen oder parasitisch in den Larven anderer Insecten lebend; Puppen meist von einem dichten seidenen Cocon umhüllt. Diese Insecten bieten durch ihr eigenthümliches, hoch entwickeltes sociales Zusammenleben besonderes Interesse.

Die Zahl der aus vortertiären Ablagerungen stammenden Hymenopteren ist eine so geringe, dass dieselben am besten gemeinsam betrachtet werden. Die älteste Form, eine Ameise, findet sich im unteren Lias von Schambelen im Aargau und wurde von Heer als *Palaeomyrmex prodromus* (Fig. 1093) abgebildet. Aus dem lithographischen Schiefer von Bayern werden 8—10 Hymenopteren beschrieben, deren schlechter Erhaltungszustand jedoch kaum eine sichere Bestimmung der Ordnung gestattet. Hierher gehören die beiden Arten von *Apiaria*, welche Germar und Weyenbergh abbilden; Assmann hält allerdings nur *Apiaria antiqua* für einen *Sirex*, *Ap. lapidea* dagegen für einen Käfer (*Carabicina decipiens* Germ.). *Belostomum elongatum* (Fig. 1094) und *Sphinx Schroeteri* werden von Assmann als Holzwespen gedeutet. *Bombus conservatus* Weyenb. und *Anomalon palaeon* Weyenb. sind zu undeutlich, um generisch bestimmt zu werden. Aus den Purbeck-Schichten von England sind 2 Ameisen (*Formicium Brodiei* (Fig. 1095) und *Myrmecium Heeri*)

Fig. 1093.
Palaeomyrmex prodromus Heer. Lias. Schambelen, Aargau. (Nach Heer.)

Fig. 1094.
Belostomum elongatum Germ. Lithographischer Schiefer. Eichstätt, Bayern. $^2/_3$ nat. Gr.

von Westwood abgebildet. Frič beschreibt Eier von *Nematus* aus der Bömischen Kreide.

Im Tertiär sind nachstehende Familien nachgewiesen:

1. Tribus. **Terebrantia** Latr. Wespen.

1. Familie. **Tenthredinidae.** Blattwespen.

Im Bernstein *Tenthredo, Cephus, Emphytus* und Larven von *Cimbex, Lyda* und *Lophyrus* sehr selten. Von Aix werden *Tenthredo, Pteromus* und *Cryptus,* von Oeningen *Cephites* (Fig. 1096) und *Tenthredo* angegeben. Bei Florissant wurden circa 70 Exemplare von mindestens 20 Arten gefunden.

Fig. 1095. *Formicium Brodiei* Westw. Purbeck-Schichten, England. 1/1. (Nach Westwood.)

Fig. 1096. *Cephites fragilis* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)

Fig. 1097. *Urocerites spectabilis* Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

Fig. 1098. *Chalcites debilis* Heer. Oligocän. Aix, Provence. 5/2. (Nach Heer.)

2. Familie. **Uroceridae.** Holzwespen.

Nur durch *Urocerites spectabilis* (Fig. 1097) aus Radoboj und eine unbeschriebene Art aus Florissant vertreten.

3. Familie. **Cynipidae.** Gallwespen.

Im Bernstein *Diplolepis, Cynips;* in der Braunkohle von Salzhausen Bohrgänge von *Cynips* oder *Pteromalus* in Wallnussblättern. Die Familie ist sehr häufig bei Florissant, woselbst auch 2 oder 3 Gallen gefunden wurden.

4. Familie. **Pteromalidae.**

Ziemlich verbreitet im Bernstein; Menge erwähnt 48 Exemplare in seiner Sammlung. Heer citirt *Pteromalinites* aus Oeningen und auch Florissant besitzt einige Formen aus dieser Familie.

5. Familie. **Chalcididae.**

Nur ein *Chalcites* (Fig. 1098) aus Aix und ein *Decatoma* aus Wyoming; bei Florissant 4 oder 5 Arten in circa 20 Exemplaren.

6. Familie. **Proctrupidae.**

Von diesen winzigen Insecten kennt man fossile Reste nur aus dem Bernstein und zwar von *Ceraphron, Psilus* und *Myrmar* (Fig. 1099); die letzte Gattung auch in Sicilien.

7. Familie. **Braconidae.**

Zwei Arten von *Bracon* aus Sieblos und Wyoming; die erloschene Gattung *Calyptites* (Fig. 1100) von British Columbien. *Bracon* soll auch bei Aix, im Bernstein und British Columbien vorkommen; ebenso *Chelonus* im Bernstein und *Agathis* bei Aix. Zahlreiche Exemplare aus dieser Familie bei Florissant.

8. Familie. **Ichneumonidae.** Schlupfwespen.

Schlupfwespen sind ziemlich häufig im Tertiär, obwohl bis jetzt nur zum kleinsten Theil näher beschrieben. Die meisten wurden unter den Gattungsnamen *Pimpla* und *Ichneumon* zusammengefasst und zwar sind von *Pimpla* 7 Arten bei Aix, Radoboj, aus dem Bernstein und British Columbien; von *Ichneumon* 4 von Oeningen, Aix, Radoboj und Utah bekannt. Ein *Ichneumonites* (Fig. 1101) von Oeningen und Radoboj wird von Heer mit *Trogus* verglichen. *Acoenites* und *Hemiteles* kommen bei Radoboj, *Anomalon* und *Cryptus* bei Oeningen und Aix, letzterer auch im Bernstein vor; *Ophion* bei Aix, *Campoplex* im Quartär von Pianico in Italien. Bei Florissant ist diese Familie durch hunderte von Exemplaren aus zahlreichen Arten und Gattungen vertreten.

Fig. 1099. *Myrmar Duisburgi* Stein. Bernstein. Ost-Preussen. 5/1. (Nach Duisburg.)

Fig. 1100. *Calyptites antediluvianum* Scudd. Miocän? British Columbien. 4/1.

9. Familie. **Evaniidae.**

Evania im Bernstein.

2. Tribus. **Aculeata.**

1. Familie. **Formicidae.** Ameisen.

Wie bereits S. 815 gezeigt, erscheinen die ältesten fossilen Ameisen bereits im Lias, allein sie erlangen erst im Tertiär eine so grosse Verbreitung, dass sich keine andere Insectenfamilie mit ihnen an Arten- und Individuenzahl messen kann. Bei Florissant gehört etwa ein Viertheil aller Insecten zu den Ameisen, von denen mehr als 4000 Exemplare bereits gefunden sein mögen. Mayr hat circa 1500 Exemplare aus Ost-Preussischem Bernstein

Fig. 1101. *Ichneumonites bellus* Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 5/1. (Nach Heer.)

Fig. 1102. *Stigmomyrmex robustus* Mayr. Bernstein. Ost-Preussen. 10/1. (Nach Mayr.)

Fig. 1103. *Prionomyrmex longiceps* Mayr. Bernstein. Ost-Preussen. 3/1. (Nach Mayr.)

untersucht und nicht weniger als 49 Arten aus 23 Gattungen unterschieden. Im Ganzen sind über 170 fossile Ameisen-Arten aus verschiedenen Tertiärablagerungen, namentlich aus Bernstein und Radoboj beschrieben worden, die sich auf etwa 34 Gattungen vertheilen. Die grössere Menge der Arten

gehört zu den *Formicidae s. str.*, die grössere Zahl der Genera dagegen zu den *Myrmicidae*. Von letzteren findet Mayr 3 ausgestorbene Gattungen *(Stigmomyrmex* (Fig. 1102), *Enneamerus*, *Lampromyrmex)* im Bernstein; Heer beschreibt 4 Arten aus Radoboj als neue Gattung *Attopsis*, welche jedoch nach Mayr mit dem später aufgestellten recenten Genus *Cataulacus* zusammenfallen soll. Ein *Myrmicium* aus Spitzbergen wird von Heer abgebildet. Im Bernstein kommen ferner vor: *Aphaenogaster* (2), *Macromischa* (4), *Myrmica* (2), *Leptothorax* (1), *Monomorium* (1), *Pheidologeton* (1) und *Sima* (3). Von *Aphaenogaster* gibt es ausserdem 4 fossile Arten von Oeningen, Radoboj und British Columbien; von *Myrmica* etwa 12 aus Oeningen, Radoboj, Parschlug, Krottensee und der Insel Wight; von *Leptothorax* 1 aus Radoboj, von *Pheidologeton* 2 von Schossnitz und Krottensee. Die Gattungen *Crematogaster*, *Pheidole* und *Solenopsis* sind aus Radoboj, *Leptalia* aus sicilianischem Bernstein nachgewiesen. Von *Poneriden* gehören 27 fossile Arten zu 7 grösstentheils erloschenen Gattungen, so *Bradoponera* und *Prionomyrmex* (Fig. 1103) aus dem Bernstein, *Imhoffia* (2) aus Oeningen und *Poneropsis* (12) aus Radoboj und Oeningen. Ausserdem liefert der Bernstein *Ponera*, *Ectatomma* und *Anomma*. *Ponera* kommt auch bei Radoboj, Oeningen und Parschlug vor. Ueber 100 Arten von *Formicidae* im engeren Sinn sind beschrieben, darunter jedoch nur die 3 ausgestorbenen Gattungen *Lonchomyrmex* (Fig. 1104) aus Radoboj und Schossnitz, *Gesomyrmex* und *Rhopalomyrmex* aus dem Bernstein. In letzterem sind ferner vertreten *Camponotus* (mit 3 Arten), *Oecophylla* (1), *Prenolepis* (2), *Plagiolepis* (5), *Lasius* (4), *Formica* (13), *Hypoclinea* (8), *Polyrhachis* (1). *Tapinoma* im Bernstein von Sicilien. Von den genannten Gattungen kommt *Camponotus* auch bei Radoboj, Oeningen, auf der Insel Wight und in Utah vor; *Oecophylla* bei Radoboj und Kutschlin, *Lasius* (11 Arten) bei Radoboj, Schossnitz und Wyoming, *Hypoclinea* (5) von Radoboj, Kutschlin und British Columbia, und *Formica* mit 34 Arten aus Radoboj, Oeningen und anderen Localitäten von Europa und British Columbien; *Liometopum* endlich ist aus Radoboj und Utah bekannt.

Fig. 1104.
Lonchomyrmex Freyeri Heer. Miocän. Radoboj. 2/1. (Nach Mayr.)

2. Familie. **Chrysidae.** Goldwespen.

Eine *Chrysis* im Bernstein, ein *Cleptes* im Pleistocän von Jütland, sowie eine Form aus Florissant, welche den Metallglanz am Hinterleib noch erkennen lässt.

3. Familie. **Mutillidae.**

Nach Menge im Bernstein.

4. Familie. **Scoliadae.**

Eine *Scolia* (Fig. 1105) aus Oeningen. Auch bei Florissant.

5. Familie. **Pompilidae.**

Pompilus (Fig. 1106) bei Oeningen, *Pepsis* im Bernstein. Mehrere Formen bei Florissant.

6. Familie. **Sphegidae.**

Heer beschreibt eine *Sphex* (Fig. 1107) von Radoboj und 2 *Ammophila* von Oeningen; letztere nebst einigen anderen Gattungen auch bei Florissant. Im Bernstein nach Menge etwa 69 Arten aus der Unterfamilie der *Crabonidae* und 23 andere Formen.

Fig. 1106.
Scolia Saussureana Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Fig. 1106.
Pompilus induratus Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 2/1. (Nach Heer.)

Fig. 1107.
Sphex gigantea Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

7. Familie. **Vespidae.** Wespen.

Die Gattung *Vespa* (Fig. 1108) ist von Radoboj, Parschlug, Aix, Moudon und aus dem Bernstein bekannt; *Polistes* von Oeningen, Aix, Chaumerac und Florissant. Im Bernstein nur 3 Arten dieser Familie, bei Florissant dagegen eine namhafte Anzahl Species aus verschiedenen Gattungen.

8. Familie. **Apidae.** Bienen.

Bienen waren im Tertiär ziemlich verbreitet. Die *Andrenidae* sind freilich im Bernstein nur durch die seltene *Dasypoda* und bei Florissant durch eine verwandte Gattung vertreten; dagegen sind die *Apidae s. str.* um so zahlreicher. *Anthophorites*, *Anthophora* und *Bombus* finden sich bei Oeningen, Radoboj, Corent, Rott, Krottensee und im Bernstein; *Bombusoides* im Bernstein, *Apis* und *Osmia* im Bernstein, bei Oeningen, Rott, Orsberg; *Xylocopa* (Fig. 1109) bei Oeningen, *Trigona* im Bernstein. Einige, in der Regel nur durch 1—2, meist schlecht erhaltene Exemplare vertretene Arten bei Florissant.

Fig. 1108.
Vespa crabroniformis Heer. Miocän. Radoboj. 1/1. (Nach Heer.)

Fig. 1109.
Xylocopa senilis Heer. Miocän. Oeningen, Baden. 1/1. (Nach Heer.)

Zeitliche Verbreitung und Stammesgeschichte der Insecten.

Das erste allgemeine Werk über fossile Insecten ist Marcel de Serres's Geognosie des terrains tertiaires. Das vierte Buch dieses Werkes handelt lediglich von Insecten und schliesst mit einem Tableau

général«, worin 102 Gattungen mit 219 Arten aufgezählt werden. Es sind darin nahezu 80 Genera von Aix angeführt und wenn dieser über die Insecten von Aix handelnde Abschnitt nicht früher selbstständig veröffentlicht worden wäre, so würde die Publication der Serres'schen Liste gleichzeitig mit einer anderen unabhängigen, ca. 47 Arten enthaltenden Zusammenstellung der Insecten von Aix durch Curtis zusammengefallen sein. Das Jahr 1829 bezeichnet demnach den Ausgangspunkt unserer Kenntniss fossiler Insecten Im folgenden Jahre erschien Berendt's erste Notiz über die Bernstein-Insecten seiner Sammlung, welcher im Verlaufe von 25 Jahren mehrere sorgfältig bearbeitete Monographieen einzelner Gruppen folgten. Mittlerweile hatten Germar und Goldenberg fossile Insecten in der Steinkohlenformation, Brodie, Westwood und Germar solche in mesozoischen Ablagerungen nachgewiesen. Die Kenntniss der tertiären Insecten wurde in erster Linie durch Heer, dann durch Heyden, Charpentier und Unger gefördert. Seitdem haben sich die Abhandlungen über fossile Insecten beständig vermehrt; in Europa wurden die merkwürdigen Gattungen *Eugereon*, *Protophasma* und *Palaeoblattina*, in Nordamerika eine grosse Menge carbonischer und tertiärer Insecten entdeckt.

Bronn schätzte im Jahre 1856 die Zahl der fossilen Insecten auf ungefähr 1800 Arten (7 paläozoische, 126 mesozoische, 1682 tertiäre), Giebel auf nahezu 2000 (21 paläozoische, 231 mesozoische, 1744 tertiäre). Gegenwärtig dürften ca. 2600 Species beschrieben oder doch mit vollständigen Namen versehen sein — 155 paläozoische, 475 mesozoische und 1972 tertiäre — und diese Zahl würde beträchtlich vergrössert werden müssen, wenn bei der Schätzung, insbesondere der tertiären, auch die nur generisch erwähnten Formen mit berücksichtigt wären, wie dies von Bronn und Giebel geschehen. Von der nächsten Zukunft sind wichtige Beiträge über die Steinkohlen-Insecten von Commentry, Allier, sowie eine Monographie der überaus reichen oligocänen Hexapoden-Fauna von Florissant, Colorado, zu erwarten. Da übrigens bis jetzt fast alle fossilen Insecten in Europa oder Nordamerika gefunden wurden, so lässt sich kaum eine Vermuthung aufstellen, was etwa andere Continente noch liefern werden.

Das älteste bekannte Insect ist *Palaeoblattina Douvillei* Brongt. aus dem mittleren Silur von Jurques in Calvados; ein Flügel, welcher eine genauere Bestimmung nicht gestattet. Derselbe findet sich in tieferen Schichten als die Reste der ältesten, erst im oberen Silur erscheinenden Arachnoideen oder als die der im unteren Devon zuerst beobachteten Myriopoden. Nächstdem folgen einige ober-devonische Insecten

aus Nordamerika. In grösserer Zahl und Mannigfaltigkeit treten *Hexapoda* in der productiven Steinkohlenformation auf und zwar stehen hier die Localitäten Commentry, Allier und Mazon Creek, Illinois, obenan. Andere Fundstellen für carbonische Insecten sind Saarbrücken, Wettin-Löbejun bei Halle, Manebach in Thüringen, die belgischen und britischen Steinkohlen-Reviere in Europa; Neu-Schottland und Pennsylvanien in Nordamerika.

Das permische System liefert (namentlich im Rothliegenden von Weissig in Sachsen, Stockheim in Bayern und Lebach bei Saarbrücken) zwar nur wenige, aber zum Theil hochinteressante Formen, wie z. B. *Eugereon*. Aus der Trias beschreibt Heer einige *Orthoptera* aus verschiedenen Localitäten, sowie 2 Käfer aus Vaduz in Liechtenstein, zu denen noch etwa 20, erst neuerdings entdeckte, fast alle zu den Schaben gehörige Formen aus dem Süd Park von Colorado kommen. Im unteren Lias von Schambelen im Aargau, sowie im Lias von Gloucestershire in England liegt eine ziemlich reiche Insecten-Fauna begraben, wozu noch eine Anzahl Formen aus dem Lias von Dobbertin und vereinzelte Funde aus Franken kommen. Die Stonesfield-Schiefer (Dogger) enthalten nur wenige Insecten; reiche Fundstätten dagegen sind die Purbeck-Schichten im südlichen England und vor allem der lithographische Schiefer des oberen Jura von Bayern, namentlich bei Eichstätt, Solnhofen und Kelheim. Sehr spärlich sind Insecten-Reste aus der Kreide (die meisten aus Böhmen), dagegen werden sie überaus häufig im Tertiär.

Die Insel Wight und die Phosphorite des Quercy liefern einige eocäne, meist noch nicht näher beschriebene Formen, dagegen zeichnen sich von oligocänen Ablagerungen die Süsswasser-Mergel von Aix (Provence), von Florissant (Colorado), vom Green River in Nordamerika und vor allem der baltische Bernstein durch einen erstaunlichen Reichthum an fossilen Insecten aus. Kaum weniger reich sind die miocänen Localitäten Oeningen, Radoboj, Parschlug, Rott u. a.

Im Pleistocän sind namentlich die interglacialen Thone der Schweiz, die Torfmoore von Nordfrankreich und England, die Braunkohlen von Hösbach als Fundstätten von Insecten zu erwähnen.

Die Beziehungen zwischen der carbonischen Insecten-Fauna Europa's und Nordamerika's erweisen sich keineswegs als so innig, wie bei den Arachnoideen und Myriopoden. Die Hauptmasse der carbonischen Insecten gehört allerdings zu den *Palaeoblattaria*, allein unter diesen ist die Unter-Familie der *Mylacridae* mit 5 Gattungen ganz auf Nordamerika beschränkt; von 8 Gattungen einer anderen Unter-Familie sind nur die

4 formenreichsten beiden Continenten gemeinsam, die Arten jedoch alle verschieden. Bei den übrigen paläozoischen Familien tritt die Differenz noch greller zu Tage, indem darin nur selten Gattungen vorkommen, welche in Europa und Nordamerika zugleich existirten; ja sehr häufig ist eine ganze Gruppe von Formen in dem einen Gebiet reichlich entwickelt, im anderen dagegen vollständig abwesend oder durch eine ganz verschiedene ersetzt. Wie weit diese Thatsachen Geltung behalten, wenn einmal die reiche Carbon-Fauna von Commentry veröffentlicht sein wird, lässt sich vorläufig noch nicht mit Sicherheit sagen, doch glaubt Brongniart unter den Commentry-Insecten nur wenig amerikanische Typen zu erkennen.*) Immerhin erregt aber das Auftreten von so auffallenden Gattungen, wie *Titanophasma* und *Megathentomum*, sowie fast sämmtlicher Familien, besonderes Interesse.

Die Kenntniss der paläozoischen Insecten reicht nur auf ein halbes Jahrhundert zurück Im Jahr 1833 wurde ein Flügel von *Lithosialis Brongniarti* aus Coalbrookdale in Yorkshire durch Herrn Audouin der französischen Akademie vorgelegt. Er hielt denselben für den Ueberrest eines Netzflüglers aus der Verwandtschaft von *Corydalis* und *Mantispa*. Aehnliche Vorkommnisse wurden in der Folge von anderen Autoren bald als *Neuroptera*, bald als *Orthoptera* gedeutet und da vor den Goldenberg'schen Entdeckungen kaum ein Dutzend paläozoischer Insecten bekannt war, so fehlten in der That ausreichende Anhaltspunkte zur genaueren Bestimmung dieser dürftigen Reste. Seitdem haben sich jedoch die Funde aus carbonischen und zum Theil aus noch ältereren Ablagerungen beträchtlich vermehrt und einzelne Entdeckungen, wie die der Gattungen *Eugereon* und *Protophasma* haben wichtige Aufschlüsse über die Natur der paläozoischen Insecten geboten. *Eugereon* besass nach Dohrn vier gleichartige, grosse, häutige, nach Art der Libellen netzförmig geäderte Flügel, während die verlängerten Mundtheile einen den jetzigen Hemipteren ähnlichen Rüssel bildeten; auch *Protophasma* vereinigt nach den Untersuchungen Brongniart's mit typischen Neuropterenflügeln einen Leib, welcher in seinen wichtigsten Merkmalen an den Orthopteren-Tribus der Phasmiden, erinnert. Diese beiden Collectivtypen liefern den Schlüssel zur richtigen Deutung der paläozoischen Insecten und beweisen, dass die

*) Herr Brongniart hat mir im Manuscript eine Skizze seiner Classification der paläozoischen Insecten geschickt, welche sich hauptsächlich auf die Funde von Commentry stützt und im April 1885 an der Sorbonne verlesen wurde; da dieselbe jedoch nur Namen, und zwar grösstentheils neue, enthält, so konnte davon nur ein beschränkter Gebrauch gemacht werden. Brongniart unterscheidet 5 Ordnungen, 15 Familien und 54 Gattungen, abgesehen von den Schaben. Von diesen finden sich allein bei Commentry 38 Gattungen mit mindestens 59 Arten. *S. H. Scudder.*

selben sich nicht einfach unter die verschiedenen, noch jetzt existirenden Ordnungen einreihen lassen, sondern vielmehr eine eigene Gruppe von ausgestorbenen Sammelformen bilden, welche sich von allen heutigen Insecten mehr durch den Mangel einer bestimmten Differenzirung, als durch den Besitz charakteristischer Ordnungsmerkmale auszeichnen. Selbst in solchen Fällen, wo sich gewisse paläozoische Formen nach ihrem ganzen Habitus als die unmittelbaren Vorläufer noch jetzt lebender Ordnungen erweisen, schliessen sie sich doch durch einzelne fundamentale Kennzeichen enger an ihre übrigen Zeitgenossen, als an ihre nächst verwandten, erst in späteren Perioden erscheinende Nachfolger an. Für die paläozoischen Ur-Schaben z. B., deren fast vollständige Uebereinstimmung mit den recenten Schaben von manchen Autoren besonders betont wurde, lässt sich bei genauerer Prüfung der Nachweis führen, dass ihre Vorderflügel allein in drei wichtigen Merkmalen von den jetzigen Schaben abweichen, dass aber allerdings einige triasische Formen aus Colorado die Verbindung zwischen den paläozoischen und modernen Typen herstellen. Da nun schon im Lias, und jedenfalls schon im oberen Jura, sämmtliche noch jetzt existirende Ordnungen der Insecten, vollständig ausgebildet und in ansehnlicher Menge entwickelt waren, so lässt sich vermuthen, dass in der Trias die Mittelformen begraben liegen, welche uns über den Verlauf der Differenzirung von den alten Paläodictyopteren zu den jetzigen grösseren Insecten-Gruppen unterrichten.

Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass die modernen Schaben von den paläozoischen abstammen und wahrscheinlich stellen die Mantiden einen Seitenzweig desselben Stammes dar, da sie den gleichen charakteristischen Eindruck auf der Haupt-Anal-Ader des Vorderflügels besitzen. Die paläozoischen Protophasmiden sind offenbar die Ahnen der heutigen Phasmiden, obwohl ihre Flügel und namentlich die vorderen nur wenige gemeinschaftliche Merkmale besitzen. Die Heuschrecken dürften von den Protophasmiden, die Eintagsfliegen von den Palephemeriden, die heutigen Schlammfliegen (*Sialidae*) von den Hemeristinen, die *Homoptera* von *Fulgorina*, die *Heteroptera* von *Phthanocoris* abstammen. Viel schwieriger dagegen wird die Entscheidung, für welche spätere Formen *Eugereon* oder die 4 Neuropteroiden-Familien der *Homothetidae*, *Palaeopterina*, *Xenoneuridae* und *Gerarina* den Ausgangspunkt bilden. Dieselben scheinen ebensoviel Beziehungen zu den Perlinen und Termiten bei den *Pseudoneuroptera*, als zu den *Sialina*, *Hemerobina*, *Panorpina* und *Trichoptera* unter den eigentlichen Neuropteren zu besitzen; gleichzeitig stehen sie einander näher, als *Fulgorina* und *Phthanocoris*, und

führen darum zur Vermuthung, es sei sowohl die Spaltung der *Homoptera* und *Heteroptera*, als auch die der *Orthoptera* und *Neuroptera* von älterem Datum, als jene der *Neuroptera vera* und *Pseudoneuroptera*. Die Trennung der beiden letzteren als besondere Ordnungen muss darum aus paläontologischen Gründen wenigstens so lange bekämpft werden, als die *Hemiptera* eine selbstständige Ordnung bilden. Nachdem in dieser Weise die wahrscheinlichen genetischen Beziehungen der paläozoischen und späteren Insecten dargelegt wurden, kann man für die ersteren wenigstens die Umrisse oder so zu sagen, die Vorbedingungen gewisser Organisationsverhältnisse bestimmen, aus denen sich später die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen modernen Ordnungen consolidirten. In diesem Sinne sind die Gruppen der Orthopteroiden, Neuropteroiden und Hemipteroiden bei den *Palaeodictyoptera* aufgefasst. Wie im speciellen Theil gezeigt wurde, sind fast alle noch jetzt existirenden Hauptgruppen der *Heterometabola* unter den paläozoischen Insecten vertreten, und zwar haben dieselben, etwa mit Ausnahme von *Phthanocoris*, gleichartige Veränderungen erlitten. Während nämlich bei den paläozoischen Typen die vorderen und hinteren Flügel fast durchwegs gleich gross und auch von derselben häutigen und durchsichtigen Beschaffenheit sind, werden bei ihren Nachkommen die Vorderflügel nicht nur in der Regel kleiner als die hinteren, sondern erhalten auch eine derbere, zuweilen lederartige Structur und dickere, gedrängter stehende Adern.

Die Käfer, sowie die Gruppe der *Metabola* wurden bisher noch nicht erwähnt. Was die letzteren betrifft, so ist zu erinnern, dass die Vorderflügel sowohl durch ihre häutige Beschaffenheit, als auch durch ihre Nervatur den Hinterflügeln (wenn solche überhaupt vorhanden) gleichen. Sie haben somit in höherem Masse die Merkmale der paläozoischen Insecten bewahrt, als die modernen *Heterometabola*, etwa mit Ausnahme der *Neuroptera*. Es erscheint darum wahrscheinlich, dass *Metabola* und *Neuroptera* gemeinsam von jenen *Paleodictyoptera* abstammen, deren dunkle Beziehungen zu den *Pseudoneuroptera* und *Neuroptera s. str.* oben hervorgehoben wurden. Bei den Käfern verhält sich die Sache anders. Sie fehlen noch in paläozoischen Ablagerungen,*) erscheinen aber schon in der Trias und im Rhät mit vollkommen typisch entwickelten Flügeldeckeln. Obwohl nun bis jetzt keine paläozoischen Insecten mit Käferflügeln gefunden wurden, so gestatten doch Bohrgänge im Holz, welche solchen von Holzkäfern täuschend ähnlich sehen, die Vermuthung, es habe bereits in der

*) Vergl. jedoch die Note S. 764.

Steinkohlenformation Ahnen der Coleopteren gegeben, die zeitlebens im Holz eingebohrt existirten und dadurch vielleicht auch der Einbettung in Erdschichten entgingen.

Die Entwickelungsgeschichte der Insecten, wie sie sich aus paläontologischen Thatsachen ergibt, führt keineswegs auf fusslose *Hexapoda* zurück, wie fast allgemein von Biologen angenommen wurde, welche auf rein !speculativem Boden und lediglich auf Grund ihrer Untersuchungen an lebendem Material sich mit dieser Frage beschäftigt haben. Die ältesten Insecten — *Palaeodictyoptera* — waren vielmehr Collectivtypen mit vier gleichmässig entwickelten Flügeln, deren häutige Membran eine ziemlich einfache Nervatur aufwies. Ihre Metamorphose war unvollständig; die Jungen verliessen die Eihülle zwar flügellos, aber bereits in der Gestalt der Eltern und bedurften zur Erlangung ihrer Flugorgane keine längere Ruheperiode. Die Palaeodictyopteren erschienen vermuthlich gleichzeitig mit den ersten Landpflanzen, jedenfalls schon im mittleren Silur, und dauerten als eine ziemlich einförmige Gruppe fort bis zum Schluss des paläozoischen Zeitalters. Gewisse Anzeichen einer beginnenden Differenzirung sind bei denselben unverkennbar, beschränken sich aber meist auf solche Merkmale, welche in späteren Perioden nur einzelnen Familien oder einer beschränkten Anzahl von Familien zukommen, wie z. B. der ungemein lange und dünne Körper der Protophasmiden oder die vom übrigen Vorderflügel durch eine tiefe Furche getrennte Anal-Area der Palaeoblattarien Zuweilen allerdings sind auch Ordnungsmerkmale angedeutet, wie z. B. in der Verdickung der Basis an den Vorderflügeln von *Phthanocoris*. Wahrscheinlich wurden einige dauernd in Holz eingebohrte Formen (?die Ahnen der Käfer) durch diese Lebensweise zur Erhärtung ihrer Vorderflügel und dadurch zur Anbahnung grösserer Veränderungen ihrer Organisation veranlasst. Die meisten paläozoischen Insecten zeichnen sich durch ansehnliche Grösse, kräftigen Körper und breite Flügel aus. In der Ruhe lagen ihre Flügel übereinander geschlagen auf dem Hinterleib, eine Gewohnheit, welche nur wenige ihrer Nachkommen (die meisten Libellen und Schmetterlinge) abgelegt haben.

Mit Beginn des mesozoischen Zeitalters erfolgte bei den Insecten die durchgreifendste Veränderung, welche überhaupt in dieser Classe vor sich ging. Fast bei sämmtlichen Ordnungen der *Heterometabola* findet man die vorderen und hinteren Flügel bereits stark differenzirt; die letzteren sind grösser geworden und namentlich die Anal-Area stärker ausgedehnt, bei den ersteren hat die häutige Membran mehr oder weniger pergament- oder hornartige Beschaffenheit angenommen, oder ist wenigstens durch eine Vermehrung und Verdickung der Nerven verdichtet. Gleichzeitig

erlangten die verschiedenen Gruppen eigenthümliche Structurverhältnisse, so z. B. die Schaben durch den abweichenden Verlauf und Verschmelzung gewisser Nerven der Vorderflügel ihr auffälligstes, in der Verschiedenheit der Vorder- und Hinterflügel beruhendes Merkmal. Man findet in der That in der Trias verschiedene Schabenarten, welche geradezu die Kluft zwischen den paläozoischen Palaeoblattarien und den modernen Schaben überbrücken; es gibt nämlich einige, deren durchsichtige häutige Vorderflügel getrennte Mediastinal- und Scapular-Nerven besitzen und bei denen die Analnerven am Flügelrand endigen; diesen stehen andere am nächsten, bei denen die Vorderflügel schon etwas undurchsichtig geworden sind und bei denen die Mediastinal- und Scapular-Adern bereits verschmelzen, während die Anal-Adern noch wie bei den ersteren verlaufen; bei einer dritten Gruppe sind die Vorderflügel noch dicker geworden, die übrigen Merkmale jedoch wenig verändert; die letzte Gruppe endlich besitzt hornige oder lederartige Vorderflügel mit verschmolzenen Mediastinal- und Scapular-Adern und mit Analnerven, welche nach der Analfurche auslaufen. Durch ähnliche schrittweise Veränderungen wurden die indifferenten *Palaeodictyoptera* allmälig in echte *Orthoptera*, *Neuroptera*, *Hemiptera* und *Coleoptera* umgewandelt. Wahrscheinlich ging diese Umgestaltung vor dem Erscheinen der *Metabola* vor sich, denn in Trias und Rhät sind bis jetzt lediglich *Heterometabola*, und auch von diesen nicht alle Ordnungen, beobachtet worden. Immerhin aber darf man behaupten, dass sämmtliche noch jetzt existirende Insecten-Ordnungen schon in dem früheren Abschnitt des mesozoischen Zeitalters entstanden, denn die *Diptera*, *Hymenoptera* und wahrscheinlich auch die Schmetterlinge sind bereits im Jura vorhanden. An Formenreichthum stehen die *Metabola* übrigens in der mesozoischen Aera weit hinter den *Heterometabola* zurück, während sie umgekehrt in der Tertiärzeit das Uebergewicht erlangen, obwohl die Käfer durch ihre soliden Flügeldeckel und feste Körperhaut eigentlich besser zur fossilen Erhaltung geeignet wären, als alle *Metabola*.

Die paläozoische Aera kann als die Blüthezeit der *Palaeodictyoptera* und besonders der Ur-Schaben bezeichnet werden (mehr als die Hälfte aller Arten gehört zu diesen); die mesozoische ist das Zeitalter der *Heterometabola*, die känozoische das Zeitalter der *Metabola* und *Coleoptera* und die Jetztzeit die Blütheperiode der *Coleoptera* und *Metabola*, da die Käfer von der Trias an bis zur Gegenwart stetig an Formenreichthum zugenommen haben.

Die vollständige Metamorphose der höchst organisirten Insecten wird meist als eine Anpassungserscheinung betrachtet, welche die tiefer

stehenden Ordnungen nicht zu erreichen vermochten. Dass sich in der That die durchgreifenderen Umwandlungen während der Entwickelung gleichzeitig mit der allmäligen Differenzirung der jetzigen grösseren Gruppen einstellten, erscheint wahrscheinlich sowohl wegen der übereinstimmenden Form und Structur von Larven aus verschiedenen Ordnungen (z. B. der Maden-Larven von *Musca*, *Vespa* und *Curculio*), als auch wegen der beträchtlichen Abweichungen, welche die Larven ein und derselben Ordnung (z. B. von *Stratiomys* und *Oestrus*, von *Tenthredo* und *Bombus*, von *Dytiscus* und *Calandra*) zuweilen aufweisen. Die merkwürdige »Hypermetamorphose« einiger Meloiden, welche bei verwandten Coleopteren-Familien nicht vorkommt, spricht für den hohen Grad von Verschiedenheit, welcher innerhalb enger Grenzen und in verhältnissmässig kurzer Zeit erreicht werden kann, denn obwohl die *Meloidae* kaum vor der Tertiärformation erschienen sein dürften, so fand doch Menge im Bernstein Meloidenlarven im sogenannten Triungulin-Stadium. Ist auch über die Ontogenie fossiler Insecten bis jetzt wenig bekannt, so weisen doch mannigfache Thatsachen darauf hin, dass die jetzigen wesentlichen Entwickelungs-Erscheinungen schon in der Mitte des mesozoischen Zeitalters bestanden, da nicht allein alle bekannten tertiären Larven, sondern auch alle mesozoischen die typischen Merkmale ihrer lebenden Verwandten erkennen lassen. Die einzige Ausnahme macht vielleicht nur die älteste fossile Larve (*Mormolucoides articulatus*) aus der Trias, welche ungewöhnliche Eigenthümlichkeiten besitzt, sich aber immerhin an die Sialiden anschliesst. In paläozoischen Ablagerungen sind bis jetzt Larven oder sonstige Entwickelungstadien von Insecten noch nicht gefunden worden.

Die Geschlechter sind gegenwärtig bei den Insecten vollständig getrennt. Jene eigenthümliche Erscheinung des geschlechtlichen Dimorphismus, welche bei gewissen in einer Art staatlicher Gemeinschaft lebenden Insecten, z. B. bei den geschlechtlosen Arbeitsbienen und den »Soldaten« der Termiten beobachtet wird, ist auch, wie zu erwarten, wenigstens bei tertiären Formen nachgewiesen worden. Gleiches gilt von anderen geschlechtlichen Merkmalen, wie z. B. von dem Singorgane der Orthopteren, oder von den grossen Elytrenpaaren bei einer tertiären Sialide. Nach Buckton beweist eine fossile *Aphide* aus Florissant, dass sich die Blattläuse schon im Tertiär durch lebendige Jungen fortpflanzten; einige der auffallendsten Formen von Parasitismus werden durch die bereits oben erwähnte Larve von *Meloe* aus dem Bernstein, sowie durch eine tertiäre Strepsiptere illustrirt; auch verschiedene Familien von Gallen erzeugenden Insecten sind nicht allein im Tertiär nachgewiesen, sondern ihre Gallen zum Theil auch in fossilem Zustand aufgefunden worden.

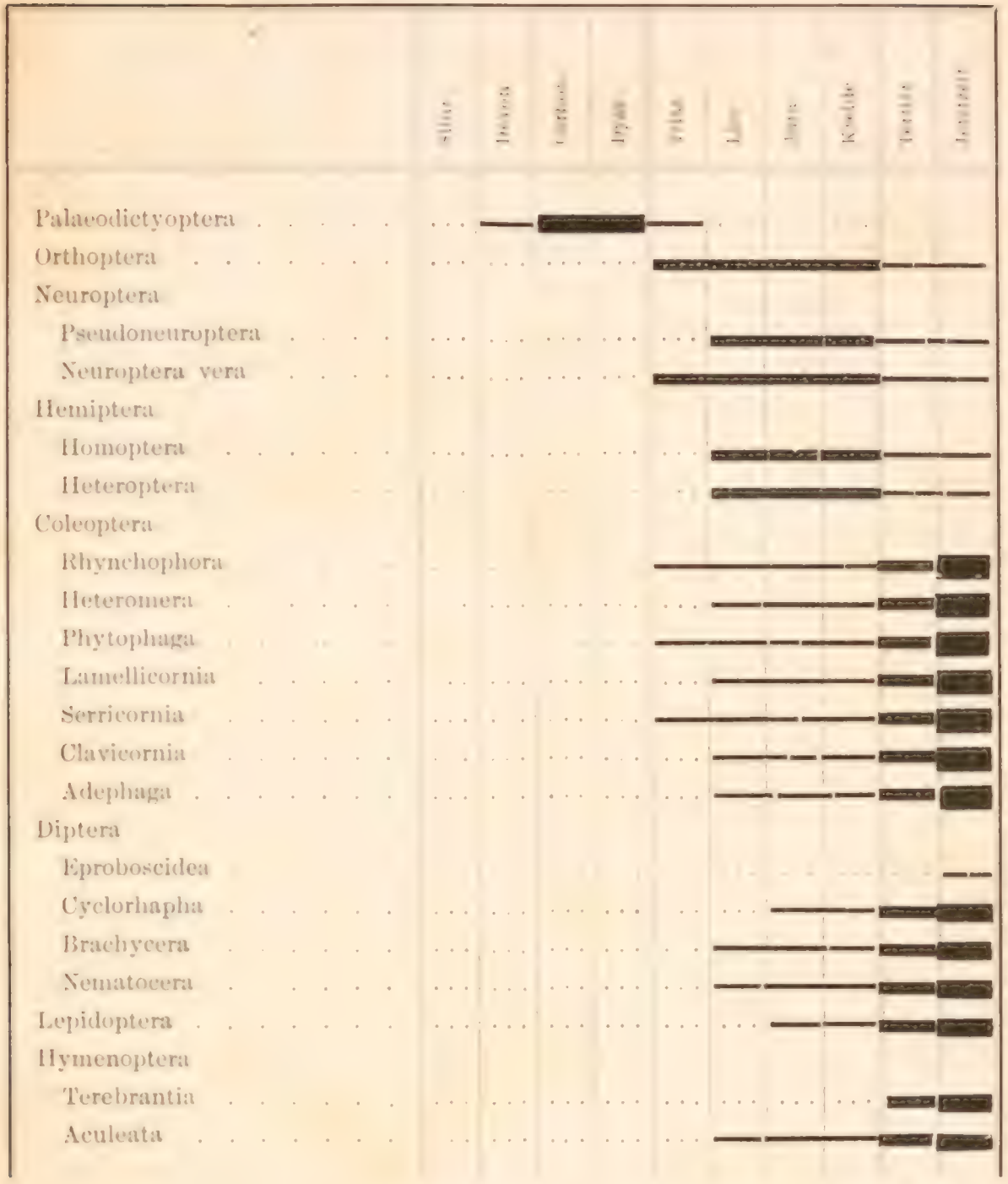
Da nun nahezu alle Insectengruppen, welche sich gegenwärtig durch besondere biologische Eigenthümlichkeiten auszeichnen, auch fossile Ueberreste hinterlassen haben, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass die Lebensgewohnheiten der Insecten mit all' ihren verschiedenartigen Einwirkungen auf ihre Umgebung in der Tertiärzeit schon so ziemlich dieselben waren, wie heut zu Tage. Diese Vermuthung findet auch darin eine Bestätigung, dass der grössere Theil der tertiären und keine kleine Anzahl der mesozoischen Insecten, zu noch jetzt existirenden Gattungen gehören. Bei den letzteren mögen freilich theils wegen des meist mangelhaften Erhaltungszustandes theils wegen ungenauer Untersuchung manche irrthümliche Bestimmungen mit unterlaufen sein, allein dies gilt sicherlich nur in geringem Maasse für die tertiären Insecten und namentlich nicht für die wundervoll überlieferten Formen aus dem Bernstein. Hier zeigt sich, dass in allen genauer untersuchten Ordnungen und Familien, die Zahl der ausgestorbenen Gattungen höchstens $^1/_4$ oder $^1/_3$ der Gesammtsumme bildet und meistens besitzen die erloschenen Sippen eine geringere Artenzahl als die mitvorkommenden noch jetzt lebenden. So gibt es z. B. unter den Ameisen des Bernsteins nach Mayr unter 23 Gattungen nur 6 ausgestorbene (mit 7 Arten von 49 im Ganzen), bei den Psociden nach Hagen und Kolbe unter 10 Genera nur 3 erloschene mit 3 von 15 Species.

Beifolgende Tabelle zeigt in übersichtlicher Form die geologische Verbreitung der Ordnungen und grösseren Abtheilungen der fossilen Insecten.

(Siehe die Tabelle S. 829.)

Schliesslich mag noch auf den Gegensatz hingewiesen werden, welchen die geologische Entwickelung der Myriopoden und Arachniden einerseits und der Insecten andererseits erkennen lässt.

Bei den Arachnoideen existirten schon im paläozoischen Zeitalter 4 Ordnungen nebeneinander; von diesen erlosch die formenreichste mit Schluss der alten Aera, die drei anderen dauerten fort bis in die Jetztzeit, allein sie waren schon in der Carbonzeit ebenso scharf von einander geschieden, als heute und nur eine derselben hat seitdem eine beträchtliche Anzahl neuer Formen entwickelt. Im Tertiär treten allerdings 3 weitere Ordnungen hinzu, da jedoch zwei derselben gerade die niedrigsten Vertreter der ganzen Classe enthalten, so dürfte deren Abwesenheit in mesozoischen Ablagerungen wohl nur eine scheinbare sein und vermuthlich auf Rechnung der unvollständigen geologischen Ueberlieferung kommen. Möglicher Weise sind alle 3 nur verschiedenartig differenzirte Abkömmlinge der auf paläozoische Ablagerungen beschränkten *Anthracomarti*.

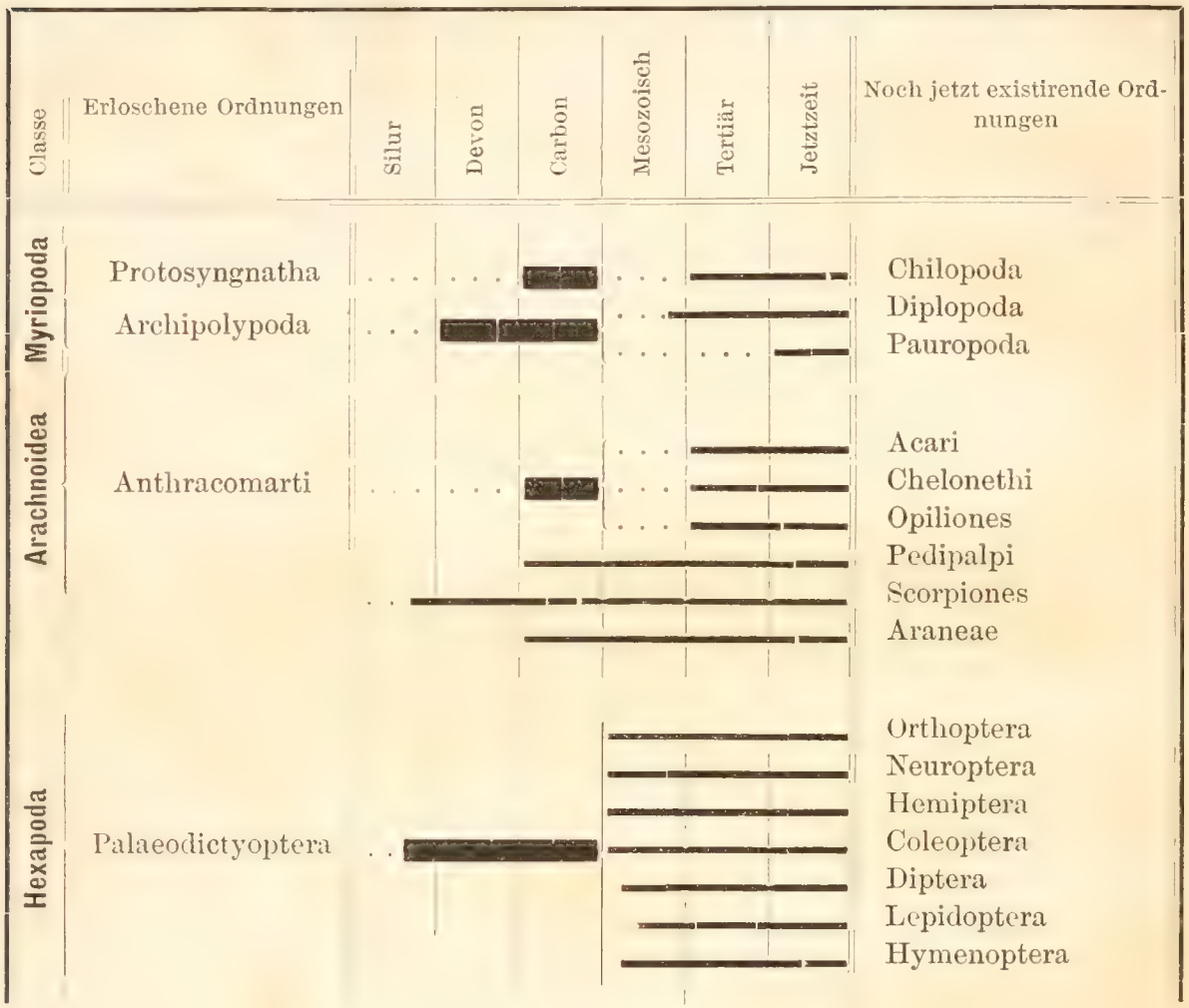


Die Myriopoden erscheinen in der paläozoischen Aera mit zwei streng geschiedenen Ordnungen, welche die Grenze des mesozoischen Zeitalters nicht überschritten, jedoch in späteren Zeiten durch zwei correspondirende, nicht minder scharf getrennte Ordnungen ersetzt sind, die vermuthlich nebst einer fünften auf die Jetztzeit beschränkten Ordnung aus den beiden paläozoischen hervorgingen.

Bei den Insecten gehören sämmtliche, bis jetzt bekannte paläozoischen Formen einer einzigen Ordnung an, die am Schluss oder doch bald nach dem Schluss dieser Aera, vollständig verschwand und im

mesozoischen Zeitalter durch die 7 noch jetzt lebenden Ordnungen ersetzt wurde.

Es gibt demnach im paläozoischen Zeitalter bei den Arachnoiden eine erloschene und 3 noch jetzt lebende, bei den Myriopoden 2 erloschene und keine recente, bei den Insecten nur eine einzige erloschene Ordnung, aus welcher sich alle späteren durch allmälige Differenzirung entwickelten.



Der einfache gemeinsame Stamm der Hexapoden reicht somit bis zum Schluss der Dyasformation und geht bis zum mittleren Silur zurück, bei den Myriopoden ist jeder directe Zusammenhang zwischen den jüngeren und den beiden paläozoischen Ordnungen, wovon die ältere im mittleren Devon beginnt, unterbrochen. Bei den Arachnoiden dürfte die Hälfte der jetzigen Ordnungen von ausgestorbenen, noch unbekannten paläozoischen Ahnen abstammen, während die andere Hälfte zugleich neben jenen unbekannten Urformen existirte und durch eine Gattung schon im oberen Silur vertreten war.

Obwohl nun Ueberreste beflügelter Insecten thatsächlich in älteren Ablagerungen als die der Arachniden oder Myriopoden vorkommen,

so tragen letztere dennoch ein alterthümlicheres Gepräge. Die Beziehungen der Arachniden zu den *Merostomata* (vergl. S. 639) und die Wahrscheinlichkeit, dass einige der ältesten Myriopoden amphibische Lebensweise führten, machen es wahrscheinlich, dass die Ahnen der Spinnen und Tausendfüssler Wasserbewohner waren, während die beflügelten Ur-Insecten, wenigstens im Imago-Zustand sicherlich auf dem Lande lebten. Ihr Erscheinen ist demnach an jenes der Landpflanzen gebunden.

Nebenstehende Tabelle, worin die dicken Linien die zeitliche Verbreitung der muthmaasslichen aber gänzlich erloschenen Ahnen, die dünneren Linien dagegen jene der noch jetzt existirenden Ordnungen bezeichnen, sollen die obigen Bemerkungen übersichtlich zur Anschauung bringen.

Handbuch der Palaeontologie.

Unter Mitwirkung von

Dr. A. Schenk in Leipzig und **S. H. Scudder** in Boston

herausgegeben von

Karl A. Zittel,

Professor der Universität zu München.

I. Abtheilung. Palaeozoologie:

1. Lieferung:	*Protozoa*: Monera, Rhizopoda, Infusoria . .	128 S. m.	56 Abb.	M.	4.
2. „	*Coelenterata:* Spongia, Anthoza, Hydromedusa	180 „ „	155 „	„	7.
3. „	*Echinodermata*: Crinoidea, Asteroidea, Enchinoidea Holohurioidea				
	Vermes: Platyhelminthes, Nemathelminthes, Gephyrea, Rotifera, Annelida	256 „ „	195 „	„	11.
4. „	*Mollusca:* Bryozoa Brachiopoda	208 „ „	152 „	„	8.
	I. Band.	772 S. m.	558 Abb.	M.	30.
5. „	*Mollusca:* Lamellibranchiata	148 S. m.	200 Abb.	M.	7.
6. „	*Mollusca:* Gastropoda	180 „ „	266 „	„	7.
7. „	*Mollusca*: Cephalopoda	193 „ „	242 „	„	7.
8. „	*Arthropoda:* Crustacea	200 „ „	178 „	„	8.
9. „	*Insecta*	171 „ „	223 „	„	7.
	II. Band.	829 S. m.	1109 Abb.	M.	36.

☞ Der weiter in Lieferungen erscheinende III. Band wird enthalten: *Vertebrata*: Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves Mammalia.

II. Abtheilung. Palaeophytologie.

1. Lieferung:	*Thallophyta*: Algae, Fungi				
	Poryophyta: Muscinae				
	Pteridophyta: Filicaceae	152 S. mit	117 Abb.	M.	7.
2. „	*Pteridophyta:* Calamarieae, Lycopodiaceae .				
	Gymnospermae seu Archispermae . . .	80 „ „	49 „	„	3.
3. „	*Coniferae*	100 „ „	62 „	„	4.
4. „	*Monocotyla*	48 „ „	22 „	„	3.

☞ Die weiter erscheinenden Lieferungen dieses Bandes werden enthalten: die Fortsetzung der Monocotyledoneae und Dicotyledoneae.

TRAITÉ DE PALÉONTOLOGIE

par

Karl A. Zittel,

Professeur à l'Université de Münich

avec la collaboration

de MM. Dr. A. Schenk et S. H. Scudder

traduit par

le Dr. Charles Barrois

avec la collaboration

de MM. Dupouchelle, Ch. Maurice, A. Six.

Partie I Paléozoologie

Tome I Protozoa, Coelenterata, Echinodermata et Molluscoidea.

Gr. 8° VIII u. 764 pages avec 563 figures dans le texte. Prix 30 M.

☞ Der Inhalt der weiter erscheinenden Abtheilungen wird der gleiche sein wie bei der vorbezeichneten deutschen Ausgabe.

Verlag von R. OLDENBOURG in München und Leipzig.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00293024 6
nhent QE829.S43
Systematische ?Ubersicht der Fossilen My

Verlag von **R. OLDENBOURG** in **München** und **Leipzig.**

Bachmann, Otto, Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate. Mit 87 Abbildungen. (VI und 196 S.) 8°. 1879. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

——— **Unsere modernen Mikroskope** und deren sämtliche Hilfs- und Nebenapparate für wissenschaftliche Forschungen. XV u. 344 S. mit 175 Abb. 8°. 1883. Geb. 6 M.

Beiträge, Geognostisch-paläontologische. Herausgegeben unter Mitwirkung von Dr. U. Schloenbach und Dr. W. Waagen von Dr. E. W. Benecke.

I. Band 46 Bogen Text in Lex.-8° und 34 Tafeln. 1866. geb. 48 M.

Heft I: Geheftet. 1866. 18,65 M. Ueber Trias und Jura in den Südalpen von Dr. E. W. Benecke. (206 S. mit Holzschn. und 11 Steintafeln.)

Heft II: Geh. 1866. 18.65 M. Ueber die Zone des *Ammonites transversarius* von Prof. Dr. Albert Oppel, beendet und herausgegeben von Dr. W. Waagen. Zur Fauna der Hallstädter Kalke von Dr. Alphons von Dittmar. (193 S. mit 1 Tab. in qu. gr. Folio und 9 Tafeln mit 9 Blatt Erklärungen.)

Heft III: Geheftet 1867. 23,20 M. Ueber die Brachiopoden der norddeutschen Cenoman-Bildungen von Dr. Urban Schloenbach. Ueber die Zone des *Ammonites Sowerbyi* v. Dr. Waagen. (311 S. mit 14 Tafeln.

II. Band 24 Bogen Text in Lex.-8° und 25 Tafeln. 1868—1876. 30,20 M.

Heft I: Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen von Dr. E. W. Benecke. Die Pflanzenreste des Muschelkalkes von Recoaro von Prof. Dr. Schenk. (87 S. und 12 Tafeln.) 1868. (Einzeln nicht mehr käuflich.)

Heft II: Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen, von Prof. Dr. Carl Zittel. Die Formenlehre des *Ammonitus subradiatus* von Dr. W. Waagen. (168 S. mit 8 Steintafeln.) 1869. (Einzeln nicht mehr käuflich.)

Heft III (Schlusslieferung): Ueber die Umgebungen von Esim in der Lombardei von Benecke. Die Ornaten-Thone von Tschulkowo und die Stellung der russischen Jura von Neumayer. (120 S. und 5 Tafeln.) 1876. 10,60 M.

Geinitz, Dr. H. B., Dr. H. Fleck und **Dr. E. Hartig, Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas.**

I. Band, die Geologie enthaltend. 1865. (X und 420 S. mit 38 eingedruckten Holzschnitten und 1 Atlas mit 28 Flötz- und Schacht-Karten.

II. Band, die Geschichte, Statistik und Technik enthaltend. 4° VIII u. 428 S. mit 96 Holzschnitten, 13 Tafeln und 1 Karte der Steinkohlengebiete in Mitteleuropa. 1865. Ermässigter Preis für Band I und II 24 M.

Kobell, Franz von, Geschichte der Mineralogie. Von 1650 bis 1860. (Separat-Ausgabe der Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. II. Band.) Mit 50 Holzschnitten und einer lithogr. Tafel. (XVI u. 703 S.) 8°. 1864. 10 M.

Merkel, Dr. Friedrich, Das Mikroskop und seine Anwendung. (XII und 324 S.) Mit 132 Abb. 8°. 1875. 3 M., geb. 4 M.

Nägeli, C. v., Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. Mit Anhang: 1. Die Schranken der naturwissenschaftlichen Erkenntnis. 2. Kräfte und Gestaltungen im molekularen Gebiet. (XI u. 822 S.) Lex. 8°. 1884. 14 M.

——— **Untersuchungen über niedere Pilze** aus dem Pflanzenphysiologischen Institut in München. (285 S.) Lex. 8°. 1882. 7 M.

Nägeli, C. v. und **A. Peter, Die Hieracien Mitteleuropas.** Monographische Bearbeitung der Piloselloiden mit besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Sippen. (XI und 932 S.) Lex. 8°. 1885. In Halbfranz gebunden 24 M.

Ratzel, Dr. Friedrich, Die Vorgeschichte des europäischen Menschen. Mit 92 Holzschnitten. (300 S.) 8°. 1874. br. 3 M., geb. 4 M.

——— **Die vereinigten Staaten von Nordamerika.** Zwei Bände.

Erster Band. Physikalische Geographie und Naturcharakter. (XIV u. 667 S.) Mit 12 Holzschnitten und 5 Karten. Lex.-8°. 1878. br. 14 M. Geb. 16 M.

Zweiter Band. Culturgeographie unter besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Verhältnisse. (XVI u. 762 S.) Mit 2 Holzschn. und 9 Karten Farbendruck. Lex.-8°. 1880. br. 18 M. Geb. in Calico 20 M.

Sachs, Julius, Geschichte der Botanik. (XII u. 612 S.) gr. 8°. 1875. 8 M.

Thomé, Dr. O. W., Bau u. Leben d. Pflanzen. (328 S.) 8°. 1874. br. 3 M., geb. 4 M.

Zittel, Dr. Karl A., Aus der Urzeit. Bilder aus der Schöpfungsgeschichte. (XVI u. 630 S). Mit 183 Abb. und 5 Kärtchen. 1875. 6 M., geb. 7,20 M.